

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA Y ADMINISTRACIÓN**



**MODELO DE VINCULACIÓN UNIVERSITARIA ENTRE SUS FACULTADES DE INGENIERÍA  
Y EL SECTOR EMPRESARIAL. CASO: FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA  
DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN.**

**POR**

**FERNANDO BANDA MUÑOZ**

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE  
DOCTOR EN FILOSOFÍA CON ESPECIALIDAD EN ADMINISTRACIÓN**

**FEBRERO 2016**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA Y ADMINISTRACIÓN**  
**Centro de Desarrollo Empresarial y Posgrado**

MODELO DE VINCULACIÓN UNIVERSITARIA ENTRE SUS FACULTADES DE INGENIERÍA Y EL SECTOR EMPRESARIAL. CASO: FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN.

**Disertación presentada por Fernando Banda Muñoz**

**APROBADA POR EL COMITÉ DOCTORAL**

**Dr. Joel Mendoza Gómez**

**Presidente**

**Dr. Francisco Javier Jardines Garza**

**Dr. Pablo Guerra Rodríguez**

**Secretario**

**1er. Vocal**

**Dr. José Nicolás Barragán Codina**

**Dr. Jaime Arturo Castillo Elizondo**

**2do. Vocal**

**3er. Vocal**

**Ciudad Universitaria, San Nicolás de los Garza, Nuevo León.**

**COMITÉ DOCTORAL**

**Dr. Joel Mendoza Gómez.-** Profesor e Investigador de la División de Posgrado en Administración de la Facultad de Contaduría Pública y Administración. UANL.

**Dr. Francisco Javier Jardines Garza.-** Profesor e Investigador de la División de Posgrado en Administración de la Facultad de Contaduría Pública y Administración. UANL.

**Dr. Pablo Guerra Rodríguez.-** Profesor e Investigador de la División de Posgrado en Administración de la Facultad de Contaduría Pública y Administración. UANL.

**Dr. José Nicolás Barragán Codina.-** Profesor e Investigador de la División de Posgrado en Administración de la Facultad de Contaduría Pública y Administración. UANL.

**Dr. Jaime Arturo Castillo Elizondo.-** Director y Profesor de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. UANL.

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Declaro solemnemente que el documento que en seguida presento es fruto de mi propio trabajo, y hasta donde estoy enterado no contiene material previamente publicado o escrito por otra persona, excepto aquellos materiales o ideas que por ser de otras personas les he dado el debido reconocimiento y los he citado debidamente en la bibliografía o referencias.

Declaro además que tampoco contiene material que haya sido aceptado para el otorgamiento de cualquier otro grado o diploma de alguna universidad o institución.

Nombre:      Fernando Banda Muñoz

Firma:      \_\_\_\_\_

Fecha:      Febrero 2016

## DEDICATORIA

A dios por darme la oportunidad de vivir y seguir realizando mis objetivos, metas y sueños conforme a sus tiempos.

A mi esposa Adabella Dalila Cabriales Morales por su infinito amor, apoyo y comprensión en todos los proyectos que nos marcamos en la vida. Por ser una gran amiga y compañera de la vida y la principal razón de mis acciones para superarme día con día

A mis hijas Constanza e Inés por quienes doy la vida y con cada muestra de cariño me impulsan a lograr mis metas y a seguir luchando por ser un gran ejemplo para ellas.

A mis padres Heriberto Banda Galván (+) y Ana María Muñoz Alvarez quienes me dieron la vida y con sus enseñanzas y educación me han dado armas para seguir desarrollándome en el ámbito personal y profesional.

A mi hermano Santiago Banda Muñoz quien con su apoyo y ejemplo en la vida me ha enseñado a superarme y no conformarme con los logros obtenidos y a seguir contribuyendo en todos los aspectos para mejorar la formación integral.

A mis suegros Luis Humberto Cabriales Garza y Sandra Patricia Morales Treviño quienes siempre me han apoyado y me encomendaron su mejor tesoro para ser mi compañera de vida y mi mejor sustento en la misma.

A mis cuñados Luis Antonio Cabriales Morales, Sandra Luz Lima Calva y mi sobrina Ceci Banda Lima por su apoyo y comprensión en todo momento.

## **AGRADECIMIENTOS**

Mi más sincero agradecimiento al Dr. Jose Luis Abreu Quintero quien en todo momento estuvo al pendiente de este trabajo y me deja una gran enseñanza durante este periodo que formo parte como Director de Tesis y sobretodo me deja un gran amigo y compañero para continuar en el ámbito de la investigación.

Al Dr. Jaime Arturo Castillo Elizondo, Director de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica por su amistad, soporte, contribución y las facilidades otorgadas para la realización de mis estudios doctorales, así como su colaboración y enseñanza en temas relacionados con el proceso de la vinculación.

A los empresarios, funcionarios de gobierno, directivos de vinculación, profesores y estudiantes que participaron en esta tesis por medio de sus experiencias y opiniones, las cuales contribuyeron dando fundamentación, valor y certeza a la hipótesis planteada.

A los M.A. Jorge Alejandro Cupich Guerrero, M.A. Sergio Ordoñez González, M.A. Manuel Alejandro Elizondo de la Garza e Ing. Osvaldo Sánchez Dávila por su apoyo técnico en esta tesis.

## ABREVIATURAS y TÉRMINOS TÉCNICOS

**APO:** Asian Productivity Organization

**B-HEF:** Business Higher Education Forum

**CAINTRA:** Cámara de la Industria de la Transformación

**CONICET:** Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

**CONICYT:** Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica

**FI:** Facultades de Ingeniería.

**FIME:** Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica

**FINTEC:** Financiamiento para la Innovación Tecnológica

**IES:** Instituciones de Educación Superior.

**I+D:** Investigación y Desarrollo

**MIT:** Massachusetts Institute of Technology

**NAS:** National Academy of Science

**NSF:** National Sciences Foundation

**OCDE:** Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico

**UANL:** Universidad Autónoma de Nuevo León.

**U-ICP:** University-Industry Cooperative Program

**UNAM:** Universidad Nacional Autónoma de México.

**UNESCO:** Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia, y la Cultura.

**UP:** Universidades Públicas.

## RESUMEN

La vinculación dentro de las instituciones educativas es un factor importante para el desarrollo de las mismas, por tal motivo, el objetivo de la investigación es presentar un Modelo de Vinculación para la Universidad Autónoma de Nuevo León y en particular de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, que permita conformar una red de trabajo con el Gobierno y la Empresa, así como aprovechar el capital humano con que cuenta la Universidad y su infraestructura, para desarrollar proyectos.

La utilización del modelo modificado de la triple hélice de Etzkowitz (1997), fue una herramienta útil para ubicar, la vinculación de la universidad y las problemáticas sociales y económicas que presenta actualmente la sociedad mexicana.

En esta investigación titulada: Modelo de Vinculación Universitaria entre sus Facultades de Ingeniería y el Sector Empresarial. Caso: Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León se busca proponer un modelo de vinculación que permita contribuir en la industria mediante investigación y desarrollo tecnológico, cada vez más centrada en las necesidades sociales, sin olvidar por supuesto la satisfacción de los actores que intervienen en el proceso. Las preguntas de investigación: ¿De qué manera influye el gobierno en la vinculación entre la FIME de la UANL y el sector empresarial? ¿De qué forma se da la vinculación entre la FIME de la UANL y el sector empresarial a causa de la innovación tecnológica desarrollada? ¿Cómo influyen los valores académicos en la vinculación entre la FIME de la UANL y el sector empresarial? ¿De qué forma se logra la vinculación entre la FIME de la UANL y el sector empresarial a causa del financiamiento? ¿Cómo impacta socialmente la vinculación entre la FIME de la UANL y el sector empresarial?; están planteadas de tal manera que sus respuestas contribuyan con un modelo de vinculación eficaz que permita cumplir con los objetivos planteadas en la visión 2020 de la UANL.



Es por lo anterior que la presente investigación tiene como objetivo en el capítulo 1 entender los diversos comportamientos de la vinculación en la FIME de la UANL con el sector empresarial además de encontrar sus principales problemas, y así poder orientar todos los esfuerzos de esta investigación hacia un problema planteado, bien fundamentado, con objetivos específicos y justificados, y ligados a variables cuantitativas. El marco teórico mencionado en el capítulo 2 sirvió de apoyo para integrar los distintos esfuerzos en otras facultades de ingeniería así como los esfuerzos semejantes y los diversos mecanismos utilizados. Una vez proyectado lo anterior se dio inicio al Capítulo 3 el cual abarca el método de estudio, lo cual dio origen al modelo de vinculación previo, planteado bajo una hipótesis general y sus hipótesis alternativas, basadas en las variables definidas, factor indispensable para los logros obtenidos en este trabajo ya que dio como resultado la validez y confiabilidad de las variables estudiadas en campo mediante instrumentos y técnicas definidas. El Capítulo 4 contiene los resultados del estudio de las variables operacionalizadas mediante la técnica de regresión lineal la cual dedujo la ecuación que se buscaba en esta investigación y a partir de la cual se obtuvieron deducción y conclusiones de este trabajo. Aún falta mucho por hacer, pero el comienzo ya se realizó y los planes de acción para que este proyecto siga sembrando y cosechando están ya definidos.

Finalmente la delimitación y limitación de este estudio nos orienta en qué lugares podría replicarse el modelo de vinculación propuesto así como considerar las conclusiones que el autor expresa en esta investigación.

## TABLA DE CONTENIDO

Capítulo	Página
<b>RESUMEN.....</b>	<b>viii</b>
<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Contexto.....	8
1.3 Objetivo de la investigación.....	16
1.4 Preguntas de investigación.....	16
1.5 Justificación.....	18
1.6 Conclusiones de la introducción.....	21
<b>CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>24</b>
2.1 Revisión preliminar de la literatura.....	24
2.2 Antecedentes teóricos generales de los factores que afectan a la vinculación.....	34
2.3 Antecedentes históricos internacionales de la vinculación Universidades – Empresas.....	34
2.4 Modelo de vinculación de las FI de la UNAM.....	47
2.5 Modelo de vinculación de la Universidad Francisco Gavidia de El Salvador.....	49
2.6 Modelo de vinculación del Instituto Tecnológico de Sonora.....	50
2.7 Modelo de vinculación de la FIME de la UANL.....	51
2.8 Análisis y conclusiones preliminares de los modelos de vinculación.....	53
2.9 Alcance del estudio.....	56
2.10 Conclusiones del marco teórico.....	57
<b>CAPÍTULO 3. MÉTODO DEL ESTUDIO.....</b>	<b>58</b>
3.1 Hipótesis y modelo gráfico propuesto.....	58
3.2. Definición de las variables.....	59
3.3 Operacionalización de las variables.....	70
3.4 Diseño de la investigación.....	74
3.5 Universo de estudio, Población y Muestreo.....	74
3.6 Validez y Confiabilidad del instrumento de medición.....	75
<b>CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....</b>	<b>79</b>
4.1 Análisis estadísticos de la muestra.....	89
4.2 Análisis estadístico inferencial.....	94
4.3 Delimitaciones.....	96
4.4 Limitaciones.....	96
4.5 Conclusiones del análisis de resultados.....	97
<b>CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES.....</b>	<b>101</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>106</b>
<b>APÉNDICE.....</b>	<b>115</b>

## **CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN**

En este capítulo se establece la importancia de la investigación indicando la problemática principal, antecedentes y orígenes de la vinculación de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la UANL, estableciendo objetivos y justificando el propósito de la investigación.

### **1.1 Antecedentes**

Desde su origen la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la UANL, surge para cumplir con las demandas de una sociedad y por consiguiente del entorno industrial del norte de México, a continuación se establecen tomando en cuenta varios autores y el quehacer cotidiano los periodos que han marcado pauta en la vinculación con la industria:

#### **De 1940 a 1960.**

Se funda la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la UANL en 1947, desde esta fecha se ha trabajado para atender las necesidades de la sociedad con una oferta académica pertinente por lo que a finales de los años cincuenta del siglo XX, y ante la necesidad de contar un mayor equipamiento en los laboratorios y talleres, se establecen las primeras acciones de vinculación, con la participación de la industria mediante la donación de equipos y la participación de estudiantes con la elaboración de tesis prácticas (Derbez, 2008).

#### **De 1960 a 1970.**

Década que enmarca el auge de la vinculación mediante la modalidad denominada “Plan Escuela-Empresa” cuyo objetivo era acercar a los alumnos a la realidad de su profesión, detectar los avances técnicos, los problemas e inquietudes al tener la oportunidad de realizar su servicios social en diferentes empresas (Derbez, 2008).

**De 1970 a 1980.**

Durante la década de los setentas, se creó en la FIME el departamento de Extensión y Servicios, para desarrollar servicios y cursos con la empresa, lo que permitió mantener una estrecha interrelación con cámaras de comercio, como la CAINTRA, a quienes se le mostró el potencial y capacidad para los servicios, así como a importantes grupos empresariales de la región norte y noreste de México. Esto permitió desarrollar una serie de programas de cooperación entre la UANL, FIME y las empresas. Ante esta naciente cooperación con la industria, en el primer tercio de la década, se crea el área de extensión, además los programas de formación técnica para atender la creciente demanda de técnicos en la región. Con las acciones emprendidas en esa década, en la que las empresas requieren estudiantes para las posiciones de ingeniería, la UANL a través de FIME se convierte en la institución que insertaba el mayor número de egresados en posiciones de la industria con un 54% de las plazas. En el año 1985 con el objetivo de contribuir en mayor medida al desarrollo científico y tecnológico del país, se crea el Programa Doctoral de FIME con una estrecha vinculación con la industria, ya que su concepción desde su creación estuvo enfocada a los estudios y los trabajos de investigación, a la resolución de problemáticas reales del entorno social-industrial. Uno de los retos a los que se enfrentó en esa época fue la implementación de nuevos esquemas de trabajo para la colaboración con la industria, que en ocasiones era un tema poco común para la época. Sin embargo, el éxito del programa ayudó a que la universidad, las empresas y la sociedad lo aceptaran como una práctica que favorecía a los estudiantes, profesores y organizaciones como universidad, industria y sobre todo a la sociedad (Derbez, 2008).

**De 1980- 2000.**

La primera mitad de la década de los ochenta del siglo XX estuvo caracterizada en FIME por la formalización de acuerdos de colaboración con la industria, agregando nuevos actores de la vinculación, como el gobierno y las universidades,

con quienes se desarrollaron diversos programas de colaboración y se sentaron las bases para una proyección internacional, por lo que se creó el CAADI (Centro de Auto-Aprendizaje de Idiomas) para facilitar a los estudiantes la competencia de un segundo idioma así como llevar a cabo un proceso de intercambio académico, objetivo que se logró más tarde. A finales de los noventa y principios del Siglo XXI con la inercia de los años anteriores, se focalizaron los esfuerzos a implementar una cultura de la evaluación y certificación de procesos, lo que trajo como resultado la vinculación con organismos evaluadores de la educación como CIIES, CACEI, así como con TUV América de México para la calidad en los procesos de gestión administrativa. Se logra crear conciencia y atender más oportunamente las necesidades que marca el entorno social nacional e internacional (Derbez, 2008).

#### **De 2001 a la actualidad.**

En 2002 se creó el programa de movilidad académica internacional que consistió apoyar los estudiantes más destacados académicamente y que promueve una mayor vinculación internacional con universidades permitiendo en años posteriores la formalización de diversos convenios de colaboración entre instituciones académicas que hasta la actualidad fortalecen el intercambio estudiantil y profesor. Los antecedentes de los primeros 55 años de la FIME, en el contexto de la vinculación sentaron las bases para los siguientes años, que se han visto caracterizados por aspectos como colaboración con entes agrupadores de empresa y gobierno, participación en actividades de corte social y humanitaria, creación de entidades dedicadas al desarrollo científico, creación de nuevos esquemas y programas de colaboración para el desarrollo laboral de los egresados, formalización de los acuerdos de colaboración, mayor participación en servicios y proyectos de desarrollo científico y tecnológico, difusión del quehacer de la facultad, movilidad nacional e internacional, lo que ha permitido cumplir con la visión de la universidad hasta al año 2020, donde la internacionalización y la responsabilidad social son ejes prioritarios.

En estos últimos diez años se han realizado una serie de acciones que se han consolidado como logros, los cuales han marcado la pauta para el desarrollo de la gestión en este tema, como los siguientes. A partir del 2003 y con la estrategia del gobierno del estado por desarrollar a la región como la ciudad internacional del conocimiento, se gestó conjuntamente gobierno, empresa y universidades, la estrategia de la integración por sectores de la industria en los denominados Cluster para la toma de decisiones relacionados con cada sector industrial, FIME participa en cuatro Cluster: Automotriz, de Electrodomésticos, Aeroespacial y el Agroalimenticio aportando ideas, acciones y proyectos para el desarrollo de cada sector, lo que favorece su crecimiento y por ende el de la sociedad (Derbez, 2008) (Rogelio, 2008) (Baez, 2012).

#### **Participación en actividades de corte social y humanitaria.**

Desde principios del siglo XXI, FIME ha reforzado las acciones relacionadas con la formación integral de los estudiantes, por ello se creó la participación de estudiantes en actividades de tipo social, como servicio social comunitario y campañas de ayuda para los más necesitados, destacando los programas de “FIME un abrazo a tu comunidad” para crear conciencia entre los estudiantes, “Campañas para donación de juguetes a niños de escasos recursos”, así como la participación de las “Campañas de ayuda comunitaria en momentos de catástrofes naturales”.

#### **Creación de entidades dedicadas al desarrollo científico y tecnológico.**

Con el propósito de ser un polo de desarrollo científico y tecnológico para atender las problemáticas sociales, se ha priorizado la construcción de centros para estrechar la vinculación en el sector industrial, así como para la generación de proyectos de investigación y desarrollo.

En el año 2005 se creó el CIDET (Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico), cuyo objetivo es la generación de conocimiento y desarrollo tecnológico

ofreciendo al sector industrial, a través de sus investigadores y estudiantes, soluciones y servicios tecnológicos en áreas prioritarias como Mecatrónica, Tecnología de la Información, Telecomunicaciones, Ingeniería de Materiales, Redes de Suministro y Distribución Eléctrica.

Así mismo, es importante aludir que en 2007 se crea el CIIDIT (Centro de Innovación Investigación y Desarrollo en Ingeniería y Tecnología), con el fin de ser un centro multidisciplinario e integrador de excelencia donde se genera y aplica de manera innovadora conocimiento de frontera en las áreas de ingeniería y tecnología. Este centro mantiene una estrecha relación con la facultad por lo que para fines de operación se considera dentro de los centros que pertenecen a ella.

En 2008 se creó el CCPI (Centro de Competitividad y Productividad en Ingeniería), con el objetivo de aportar en la innovación basada en el modelo de la triple hélice, donde el gobierno, la empresa privada y la universidad juegan un papel imprescindible dentro de cada proyecto.

En 2012, el CIIA (Centro de Innovación e Investigación en Ingeniería Aeronáutica), se crea con el fin de contribuir al desarrollo regional y nacional de la industria aeronáutica, la aviación general y comercial, para lo cual, se crearon dos programas académicos, uno en Ingeniería en Aeronáutica y el de Técnico en Mantenimiento Aeronáutico.

En 2013 la FIME realiza una inversión en investigación de alrededor de 40 millones de pesos en la construcción y equipamiento del LIITE “Laboratorio de Investigación e Innovación en Tecnología Energética” espacio que reúne 5 laboratorios: de Ambiente Controlado, de Investigación en Ciencias de los Combustibles, de Fenómenos del Transporte, de Modelado Computacional, y Termosolar. En este proyecto se involucró en forma directa la empresa Whirpool, con la que FIME tiene una colaboración estratégica de una década.

### **Creación de nuevos esquemas y programas de colaboración para el desarrollo laboral de los egresados.**

En los últimos años FIME ha desarrollado nuevos esquemas de colaboración para mantener una fuerte vinculación con el sector industrial y gubernamental que permiten favorecer el desarrollo laboral de los egresados, destacando el Programa de formación continua TECMEC, desarrollado conjuntamente con el Cluster Automotriz para la reconversión de operarios a técnicos en mantenimiento electromecánico, además del Proyecto Escolar de Práctica Vinculada “PEPV”, el cual combina la práctica profesional tradicional y la participación de proyectos escolares a través de las unidades de aprendizaje de proyectos de los últimos semestres de los diversos programas educativos de ingeniería, donde el profesor funge como asesor de cada proyecto.

### **Participación en servicios y proyectos de desarrollo científico y tecnológico.**

Se ha desarrollado una fuerte participación de las áreas de servicios y proyectos de investigación de FIME en la última década, con participación en más de 743 servicios y proyectos. En 2009 se convierte en una institución reconocida por CONACYT, destacando en mayor grado de apoyo a proyectos vinculados con la empresa, además a nivel nacional es la IES con el mayor monto económico recibido.

### **Difusión del quehacer de la facultad.**

Con la finalidad de mantener una estrecha comunicación que favorezca la vinculación hacia el interior y exterior de la facultad se han implementado mecanismos de difusión como la revista Ingenierías, la revista FIME hoy, el sitio oficial [www.fime.uanl.mx](http://www.fime.uanl.mx), la utilización de redes sociales como Facebook y Twitter, la realización de encuentros de vinculación con la industria y sus egresados.

### **Movilidad nacional e internacional.**

Se han realizado intercambios en 27 países con 181 universidades, un total de 443 estudiantes han participado en este proceso de movilidad en su formación. Así



mismo, 134 profesores han contado con esta experiencia en su proceso de actualización.

De todo lo anterior, se infiere que las bases en el tema de la vinculación para FIME y la propia universidad están sentadas, ahora el reto que se enfrenta es mayor, porque la universidad debe asumir un rol más cercano y pertinente con la sociedad. Los próximos años en FIME estarán caracterizados por el establecimiento de una estrategia integral de gestión del proceso de vinculación que permita favorecer los nuevos escenarios y requerimientos sociales de cara al año 2020, y que integra las acciones que dan valor al proceso y que principalmente contribuyen al desarrollo social.

En la UANL, a través de la visión 2020 que da continuidad al proyecto estratégico de la Universidad para su planeación y operación establecido en 1996. Se han establecido 15 propósitos del trabajo institucional 2012-2020 ( Visión 2020, 2011), de los cuales por su parte en relación a la vinculación, FIME retoma cuatro de ellos: el No. 1.-Consolidar un espacio público y de aprendizaje en el ejercicio ciudadano caracterizado por esquemas efectivos para la evaluación, planeación y vinculación institucional; el No. 10.-Continuar promoviendo la internacionalización de la universidad; el No. 11.-Ampliar y consolidar los esquemas y programas promoción, protección y difusión del conocimiento; el No. 12.-Construir y consolidar nuevos y más esquemas de vinculación con los actores público, social y empresarial. Por lo anterior, se confirma que la FIME y la propia universidad ha considerado llevar a cabo acciones proyectadas a la interacción con los diversos actores sociales, para favorecer las necesidades personales y sociales.

El proceso de vinculación en la FIME de la UANL se lleva a cabo a través de una estructura organizacional, coordinada por la Subdirección de Vinculación y Relaciones, quien actúa como enlace y operador de dicha interrelación. La estructura organizacional de vinculación en la FIME, se organiza por funciones que garantizan

una estrecha interrelación con las entidades gubernamentales e industriales (Ver apéndice B).

## **1.2 Contexto**

Hay autores que afirman que las universidades son instrumentos de cambio, como hace mención (Corrales, 2007): “El origen y destino de la Universidad se entreteje en la compleja trama del tejido social porque la educación superior es producto de fuerzas vitales que empujan al desarrollo, y a la vez es impulso intelectual y evolutivo de transformación social”.

Tomando en cuenta lo anterior surge la necesidad urgente e imperante que exista una mayor interacción de las universidades con el entorno, de manera tal que se favorezcan los procesos de estructura organizacional, infraestructura, gestión y por supuesto la formación, y que ésta a su vez conlleve a un mayor beneficio a la sociedad. En este sentido, las universidades han realizado esfuerzos por mantener una vinculación sistemática con la empresa y el gobierno para sumar voluntades en acciones que conlleven al cumplimiento de sus funciones principales. Sin embargo, aún se percibe falta de claridad y consenso entre las citadas instituciones, lo que genera una realidad llena de necesidades no resueltas.

La principal misión de la universidad pública es ser una institución formadora de profesionistas, ciudadanos comprometidos con su país, su estado y su localidad, que pongan sus conocimientos y sus capacidades al servicio de la sociedad para resolver sus problemas. Por su parte, la finalidad del sector productivo es generar los bienes y servicios que satisfagan las necesidades de la población local, nacional y mundial, con el empleo justo y respetuoso de las personas y el cuidado de la naturaleza. Así, tanto las universidades como las organizaciones que forman el sector productivo, tienen el compromiso mutuo de atender necesidades sociales, para ello, la vinculación es eminentemente imprescindible.

El interés por el tema de la vinculación entre la universidad y el sector productivo surge de la apreciación de la diferencia de roles que ambas entidades cumplen en los países industrializados, respecto a los que realizan en los países de menor desarrollo, lo que guarda relación con la desigualdad que entre ambos grupos de naciones existe en cuanto al desarrollo económico y de la ciencia y la tecnología. De tal modo, los países industrializados son los líderes mundiales en esta materia, posición desde la cual han podido decidir sobre los mecanismos del mercado mundial, sobre relaciones internacionales e incluso sobre cuestiones de política interna de otros países. Mientras que los países de menor desarrollo, con retraso respecto de los países industriales, se han visto obligados a tomar medidas tendientes a reforzar su sistema científico-tecnológico, así como a promover la vinculación entre la universidad y el sector productivo, con objeto de prepararse para responder a los desafíos de la sociedad moderna y sobre todo, para estar en condiciones de integrarse a la globalización de la economía mundial (Martinez Cranss, 2008).

Asimismo, el desarrollo científico-tecnológico determina, en gran magnitud, la capacidad competitiva de los países, en la medida que contribuye a elevar la productividad de la mano de obra y del capital. También, la creación y asimilación de conocimientos, se han constituido en la base de la competencia, las empresas logran ventajas competitivas, mediante la utilización de innovaciones tecnológicas aunadas a nuevos métodos de producción (Porter, 1990).

En la búsqueda del desarrollo económico, la mayoría de los países de América Latina han invertido ya muchos años siguiendo estrategias equivocadas, descuidando aspectos tales como el desarrollo educativo y de la ciencia y la tecnología, las cuales, aunadas a la situación de dependencia con centros económicos específicos, han conducido a los países de la región a tener elevados niveles de desigualdad social y económica, que se expresan en una exagerada pobreza para amplios sectores de la población y en un persistente atraso (Hatenaka, 2002).

Además, los países industrializados, haciendo uso de su capacidad de innovación tecnológica, desarrollan sus productos incorporando una proporción creciente de conocimientos y una cada vez menor proporción de materias primas. Tal situación, provoca una pérdida en el dinamismo económico de los países de menor desarrollo, que han orientado su actividad productiva, básicamente, a la exportación de materias primas (Majluf, 1991).

Los factores claves en el liderazgo de algunos países industrializados en el conjunto de los tres países desarrollados (EUA, Japón y Alemania), consisten en una mayor inversión en ciencia y tecnología y una elevada participación de la empresa privada en el proceso de innovación tecnológica (Marcovitch, 1991).

De tal manera que, sin distinción, los países se ven en la necesidad de diseñar modelos de desarrollo que consideren la formación de recursos humanos especializados, la creación de una sólida base científica y tecnológica y la producción de bienes y servicios competitivos en el mercado, teniendo en consideración que la prosperidad de los pueblos "se crea no se hereda" (Porter, 1990).

En estos momentos, no cabe duda, que la verdadera fuente de riqueza la constituye la capacidad de innovación con que se cuente para crear nuevas fuentes de energía, nuevos recursos, procesos más eficientes y nuevos productos. De ahí que, las inversiones que un país realice en ciencia y tecnología, garantizan la existencia de una competencia innovadora, que permita equipar los grandes desafíos con las normas apropiadas para enfrentarlos en los campos de la salud, educación, transporte, etc. (Marcovitch, 1991).

La situación descrita, aunada a la globalización de la economía y a las políticas de ajuste seguidas por los países latinoamericanos, conduce a la reflexión acerca de temas tales como: el papel de la universidad y de la industria latinoamericana en el siglo XXI. Y, aunque con atraso en relación con los países desarrollados, surge la

preocupación por la vinculación entre dos entidades ya consolidadas en la sociedad, como son la universidad y el sector productivo (Cejás, 2004).

La vinculación surge así como una expresión de madurez de ambas instituciones, en la medida en que han asumido que la fragmentación de actividades debilita al conjunto de ellas, mientras que la colaboración e interrelación entre la actividad productora de bienes y servicios y la actividad productora de conocimientos tiende a superar las limitaciones que frenan la innovación de ambas. Esto sucede en un momento en que a la universidad latinoamericana se le exige mejorar su desempeño y ser más receptiva ante las necesidades de la sociedad; y en que por otra parte, la industria tiene la presión de una creciente competencia debida a la globalización de la economía y a la transnacionalización de la tecnología, viéndose en la urgencia de responder al veloz ritmo de crecimiento de las nuevas tecnologías (Petrillo & Arias, 1991).

El momento actual exige al sector productivo latinoamericano desarrollar capacidades de innovación que le permitan competir en el mercado global, apoyado en una productividad creciente, derivada de un sistema científico y tecnológico fuerte y en constante desarrollo. Ante esta realidad, y limitado para invertir en investigación y desarrollo, el sector productivo se ve en la necesidad de recurrir a fuentes confiables de conocimientos como las universidades, que den respuestas a sus problemas actuales y futuros, entre los cuales resulta de primera importancia la productividad del trabajo y del capital, en la medida que corresponden a los determinantes principales del nivel de vida de la población en el largo plazo (Porter, 1990).

De ahí que, la vinculación entre la universidad y el sector productivo resulte un procedimiento susceptible de ser impulsado, por cuanto la relación entre ambas instituciones contribuye a sus desarrollos y al estímulo del desarrollo científico y tecnológico que los países de América Latina requieren para superar el atraso y la pobreza (Porter, 1993).

Dada la importancia y relevancia que tiene las acciones en las universidades así como lo que sucede en el entorno, no podemos perder de vista la misión y visión de las mismas que hoy en día han sido tema de preeminencia ya que cada universidad en lo particular enuncia misiones y visiones diferentes pero que de manera general están centradas en factores que de una u otra forma las universidades buscan, tales como: reconocimiento, prestigio global, compromiso social, investigación científica y tecnológica, Innovación, calidad, pertinencia, entre otras. Por lo tanto es importante estudiar la vinculación de la UANL y en específico de la FIME, para desarrollar estrategias de éxito y establecer un modelo de vinculación sustentado en el trabajo colaborativo, formativo y potencializador que cumpla con el desarrollo de profesionistas y en la innovación tecnológica que tanto el estado de Nuevo León como el país requiere.

Dado que el informe de la Comisión Internacional sobre Educación para el siglo XXI, considera a la educación como una posibilidad al servicio del desarrollo humano para combatir la pobreza, la exclusión, la intolerancia, la opresión y las guerras. Dicho informe señala cuatro pilares fundamentales de la educación para el siglo XXI (UNESCO, 1998 a.):

1. Aprender a saber
2. Aprender a hacer
3. Aprender a ser
4. Aprender a convivir

Y sus respectivas dimensiones:

- a) La dimensión social y económica
- b) La dimensión científica y tecnológica
- c) La dimensión cultural y ética

Es por ello que la educación y la formación siguen considerándose los motores del desarrollo económico de las naciones debido a su componente primordial: “el

conocimiento”, el cual hay que gestionar para que los pueblos logren alcanzar niveles de competitividad y de crecimiento. En vista de esto, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia, y la Cultura (UNESCO), considera que la educación y la formación se pueden analizar desde varios puntos de vista:

- a) Desde el punto de vista económico: La educación es valorada como elemento central de las políticas de desarrollo en el concierto de la competencia internacional, ya que incorpora y difunde, de manera sistemática, los conocimientos y avances tecnológicos, que permiten la transformación productiva. Es por ello necesario hablar de una educación que supere la excesiva fragmentación de conocimientos por disciplinas, y utilice estrategias de aprendizajes más autónomos y flexibles, que conduzcan al cambio de paradigmas.
- b) Desde el punto de vista humanístico: La educación debe garantizar el desarrollo integral de los individuos, los valores del patrimonio intelectual de la humanidad y favorecer los procesos de democratización política y social, reduciendo la brecha entre los individuos y los países.
- c) Desde el punto de vista ético: La educación debe ser considerada como un elemento importante para aminorar el rezago de los individuos de los países menos favorecidos en el proceso de globalización. Esto se debería hacer a través de la vinculación con sus sectores productivos, relacionando las cadenas productivas de la economía con la ciencia, la tecnología e investigación en el desarrollo de la producción de los bienes y servicios e integrando el sistema educativo a un esquema más amplio de restructuración global de la sociedad y el Estado.

(León, 2007) Afirma que la educación es un proceso humano y complejo. Para establecer su propósito y su definición es necesario considerar la condición y naturaleza del hombre y de la cultura en su conjunto, en su totalidad, para lo cual cada particularidad tiene sentido por su vinculación e interdependencia con las demás y con el conjunto.

(Bruner, 1997) y (Vigotsky, 1978) creen que el hombre y la mente del hombre son hechuras de la cultura. La mente es producto de la educación. También los valores, los afectos, las emociones, el carácter, el conocimiento, la cognición, las particularidades del cuerpo son obras de la cultura, de la educación.

Por consiguiente, se debe tratar de construir una perspectiva ética, científica, teórica y práctica, que permita la participación que dé respuesta a desafíos contradictorios en este mundo globalizado. Es decir, procurando ser más abiertos al mundo, fortaleciendo, al mismo tiempo, nuestra identidad y cultura nacional; siendo igualmente más competitivos y productivos sobre la base de una mayor solidaridad y cooperatividad social, para ser capaces de crecer materialmente dentro del marco del desarrollo humano con sustentabilidad social (UNESCO, 1998 a.).

En los países industrializados, la universidad ha asumido, con respecto a los países de menor desarrollo, funciones más complejas, con mayores compromisos con la sociedad. En la actualidad la eficacia de la universidad depende fundamentalmente de las articulaciones que ha establecido con la sociedad (Petrillo & Arias, 1991). En cambio en América Latina, en general, tanto la universidad como el sector productivo han evitado cualquier tipo de relación tendiente a sistematizar u organizar sus relaciones. Lo que se ha debido, en lo que se refiere a la universidad, a los temores de desvirtuar sus funciones sustantivas y por parte del sector productivo, a sus prejuicios respecto al carácter académico de los universitarios, que los ubicarían alejados de la realidad de la producción.

La vinculación entre la universidad y el sector productivo consiste en una acción concertada entre ambas corporaciones, en la que el Estado cumple un papel importante, el cual participa como elemento integrador del proceso de vinculación (Albala, 1991).

Dicho papel constituye la vía para desarrollar tecnología apropiada, a través del establecimiento de las condiciones nacionales, empresariales y universitarias



idóneas, principalmente en aquellas áreas donde estratégicamente convenga y donde se tenga mayor experiencia, con el propósito de optimizar el uso de los recursos y de construir mejores condiciones de vida para la población. Actualmente, la vinculación es un proceso en el que todas las empresas debieran participar, de preferencia las pequeñas y medianas, ya que dependiendo de sus tamaños y desarrollos se van generando nuevas necesidades tecnológicas, que no están en condiciones de satisfacer en forma oportuna y a bajo costo. Incluso las grandes empresas se ven limitadas para enfrentar solas los múltiples avances en las diferentes áreas de la tecnología (Escorsa & De la Puerta, 1991).

En México la vinculación entre las Universidades y Empresas debe verse como la generación de alianzas estratégicas que permitan ser más competitivos en una sociedad altamente demandante, sin embargo en la actualidad aún las Instituciones de Educación Superior (IES) no han podido encontrar la estrategia idónea para vincularse eficazmente con la sociedad (Gutierrez N. , 2004).

Con relación a lo anteriormente planteado, organismos como la UNESCO, proponen un modelo de desarrollo en el cual coinciden en reconocer que la educación debe estar relacionada con la producción que las políticas educativas del país deben perseguir equidad y sustentabilidad social. Igualmente, sostienen que las políticas educativas de los países deben combinar objetivos múltiples para lograr la vinculación entre las necesidades del desarrollo económico de estos en términos de requerimientos de integración de las cadenas productivas. Permitiendo así la competencia internacional con los criterios de justicia y equidad para todos los ciudadanos (UNESCO, 1998).

(Yañez, 2011) En orden de promover la adopción de alianzas estratégicas para el ámbito de la vinculación universitaria se considera necesario aportar también una serie de directrices más precisas que permitan a las universidades la ejecución apropiada de sus acciones. Los siguientes cinco grandes programas podrán soportar y reforzar las tareas de vinculación que se lleven a cabo en la universidad:

1. Programa de apoyo a la formación profesional de los estudiantes
2. Programa de apoyo a la inserción laboral
3. Programa emprendedores
4. Programa de investigación e innovación tecnológica
5. Programa de comunicación e información

### **1.3 Objetivo de la investigación**

El objetivo principal de esta investigación es proponer un modelo de vinculación entre la FIME de la UANL y el sector empresarial que establezca nuevas estrategias de colaboración que impulsen el desarrollo de la universidad y promuevan la competitividad de las empresas, mediante un estudio explicativo.

### **1.4 Preguntas de investigación**

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 1998), plantea que la Universidad, como ente generador y difusor de conocimientos, está obligada a cambiar no sólo en dirección de la internacionalización de sus funciones y productos, sino que debe ser receptora de las expectativas y demandas de sus entornos inmediatos y participar en los procesos de desarrollo sustentable y en la resolución de los problemas inmediatos de ese entorno. Por todo lo dicho, es necesario que los institutos de educación superior consideren nuevas formas de aprendizaje, currículos modernos y dinámicos, para que, desde el escenario de la misión de transferir conocimientos, puedan contribuir con la sociedad para la formación de profesionales que comprendan su entorno y sean capaces de contribuir al desarrollo efectivo de la sociedad.

De igual manera, el sector productivo se ha visto en la necesidad de requerir de las instituciones de educación superior conocimientos y técnicas que puedan incorporarse a la producción de sus bienes y servicios que, a su vez, permita generar conocimientos nuevos capaces de convertirse en instrumentos fundamentales que

satisfagan las necesidades socioeconómicas del entorno inmediato y contribuyan a un crecimiento económico sostenido del país. (Sanchez, 1999)

En lo particular, en el área de ingeniería y tecnología se ha visto que el modelo de los cursos funciona, pero extenderlo hacia el de servicios y proyectos no es sencillo porque son en los que las diferencias entre las misiones de la universidad y la industria son más evidentes. Se debe entonces diseñar un modelo independiente para cada caso que considere las diferentes condiciones de negociación que podrían darse en esquemas mixtos. El hecho de que en otros países la vinculación entre la universidad y la industria funcione desde el punto de vista económico implica que debe hacer un elemento tipo centro de negocios, dedicado únicamente a las actividades de vinculación (Baez, 2009).

En atención a la problemática expuesta y motivado por el proceso de transformación que se está operando a nivel laboral y educativo; además de conocer la problemática de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) de no tener un modelo de vinculación establecido que guíe a las Facultades de Ingeniería (FI) y en específico a la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) a obtener esa vinculación con las empresas, se indagó sobre los requerimientos para establecer un modelo de vinculación entre el sector empresarial y universitario y se concluyó con las siguientes preguntas de investigación que se buscarán resolver durante el estudio.

#### **PREGUNTA DE INVESTIGACION GENERAL**

¿Cuáles son los factores que impactan para mejorar la vinculación entre la FIME de la UANL y el sector empresarial?

#### **PREGUNTAS DE INVESTIGACION PARTICULARES**

- a) ¿Cómo impacta socialmente la vinculación entre la FIME de la UANL y el sector empresarial?
- b) ¿De qué forma se logra la vinculación entre la FIME de la UANL y el sector empresarial a causa del financiamiento?

- c) ¿De qué manera influye el gobierno en la vinculación entre la FIME de la UANL y el sector empresarial?
- d) ¿De qué forma se da la vinculación entre la FIME de la UANL y el sector empresarial a causa de la innovación tecnológica desarrollada?
- e) ¿Cómo influyen los valores académicos en la vinculación entre la FIME de la UANL y el sector empresarial?

### **Delimitación espacial**

Este estudio será realizado en la FIME de la UANL porque es una de las facultades de mayor vinculación en la universidad y en el país, así como también, es la tercera facultad de ingeniería, por el número de alumnos, más grande de México.

### **Delimitación demográfica**

53 empresas en la entidad con las que la FIME cuenta con convenio vigente porque ya existe una colaboración con ellas y lo que se pretende mejorar con el modelo son las estrategias de vinculación que se desarrollan.

### **Limitación**

La investigación tiene como limitante principal la confidencialidad que existen en las empresas y que con esto no obtengamos información necesaria para la investigación.

## **1.5 Justificación**

En las universidades públicas en México, se han realizado una serie de esfuerzos atendiendo a la necesidad de una mayor gestión de la vinculación que permita en una de sus aristas particulares, la generación de más recursos enfocados en acciones de 1) Asistencia técnica. 2) prestación de servicios, y 3) investigación, desarrollo y transferencia de tecnología (Sánchez M. D. Claffey J. M. y Castañeda M, 1996), donde se involucra a la academia, empresas y al gobierno, sin establecer una estrategia integral de vinculación que conlleve eficazmente la obtención de los

recursos, a pesar de haber esfuerzos a favor de los acercamientos entre la universidad y su entorno (Campos, 2005).

La universidad como institución tiene un papel importante en los procesos de cambio que ocurren en el país, no solamente en el desempeño de sus funciones regulares, a través de la formación de personal capaz de crear soluciones nuevas para enfrentar los dilemas del escenario nacional, sino también para llevar a cabo investigación creativa en el mismo sentido. Las posibilidades de la universidad trascienden sus tareas tradicionales, en tanto permiten actuar directamente en las funciones públicas abandonadas por el estado totalitario en los últimos años (Brisolla, 2005).

El proceso de vinculación de la universidad con su entorno en el tiempo, ha permitido entender que no es posible mantenerse sin acciones de acercamiento a los aspectos productivos y a la difusión y generación del conocimiento, estando conscientes que en la actualidad no se puede negar el papel de la vinculación, sino se debe establecer los esquemas y reglas (Llomovatte S., 2006).

Es por eso que al situar la educación como un medio para desarrollo de una sociedad; la interacción de actores internos y externos del proceso educativo, juegan un rol determinante en la formación del ser humano, lo que nos lleva a la búsqueda en la actualidad de una estrategia de gestión de la vinculación que permita poner en sintonía los diversos actores, para que conjuntamente y bajo la misma estrategia, pueda tener la educación mejores condiciones para su operación y que a su vez conlleve a las universidades públicas a favorecer su impacto en la sociedad.

En la actualidad ante una sobreoferta educativa de las universidades mexicanas, se han detonado problemas de vinculación y pertinencia social de las instituciones de nivel superior a nivel nacional, llegando a discutir la capacidad de su economía para crear fuentes de trabajo, así como, cuestionar si la educación superior por sí sola es un medio estratégico para acrecentar el capital humano y social que

contribuya al aumento de la competitividad y el empleo necesario en una economía basada en el conocimiento (Ibarra-Jiménez, 2006).

Es innegable que aunque el financiamiento en las universidades públicas ha mejorado, sigue siendo insuficiente para atender adecuadamente la creciente población escolar y realizar con calidad las actividades de generación y aplicación del conocimiento y que permitan el desarrollo social (ANUIES, 2000).

Por lo anterior, las universidades han buscado encaminar las acciones de vinculación a la sociedad, contribuyendo al desarrollo social del país, lo que ha permitido fortalecer la cultura, el conocimiento y la disminución de la pobreza; sin embargo falta camino por recorrer, quienes participan en los procesos educativos y de gestión en las universidades públicas tienen un importante reto y compromiso que deben de promover con los demás actores para un bienestar común.

En la actualidad, vivimos en una sociedad compleja y global en la que los cambios se suceden a una velocidad vertiginosa, haciendo cada vez más necesaria una visión global que sea capaz de manejar la complejidad e interpretar la interdependencia de los fenómenos. La globalización económica, la homogeneización cultural, el avance tecnológico y científico y los riesgos medioambientales no son fenómenos neutros. Tienen consecuencias sociales, políticas y económicas tanto a nivel mundial como local, y plantean nuevas necesidades y dilemas que se deben resolver (Machado & Kesman, 1991).

### **Justificación Práctica**

Tanto la Universidad como las Empresas tienen el interés en desarrollar investigaciones en áreas tecnológicas y de ingeniería, por lo que es importante establecer estrategias para investigar conjuntamente, así como orientar la formación del capital humano hacia las necesidades de la sociedad.

Por esta razón, esta investigación propondrá estrategias que formen un modelo de vinculación que logren mejorar la relación entre la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) y la industria.

### **Justificación Metodológica**

Dado lo anterior, se ha considerado necesario investigar las diversas vinculaciones de la FIME de la UANL con las empresas para analizar e interpretar la manera como esta vinculación contribuye en el crecimiento del sector productivo y el sector universitario en el país. Por lo que esta investigación contribuye metodológicamente en la propuesta de un modelo que permita establecer los factores que mejoren esta vinculación.

### **Justificación Teórica**

De igual manera, la contribución teórica de esta investigación permitirá que los resultados generados del análisis de las entrevistas y las respuestas a las interrogantes puedan mejorar los aspectos necesarios en una vinculación efectiva que servirán de antecedentes para otras investigaciones relacionadas con la temática estudiada.

Gracias a estas bases establecidas, esta investigación trata acerca de la importancia y la relevancia que tiene la vinculación que logran las Universidades con las Empresas y en especial en proponer un modelo entre la FIME de la UANL y las empresas que determine qué elementos logran un desarrollo que beneficie de manera significativa a las partes relacionadas en la vinculación.

## **1.6 Conclusiones de la introducción**

La presente investigación aborda una problemática de gran utilidad para el perfeccionamiento de la vinculación de las universidades y en particular de las facultades de ingeniería con el sector empresarial. Debido a la necesidad de aplicar la propuesta elaborada en condiciones específicas, se seleccionó la facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la UANL, a estos fines. No obstante, los aportes

teóricos y el propio modelo diseñado pueden ser generalizados a otras facultades de ingeniería.

La vinculación de las universidades constituye un tema de vital importancia. Tanto la teoría como la práctica de los diferentes procesos que ella abarca, muestran vacíos en cuanto a la planeación y enfoque de la misma puesto que en gran medida se abocan a la formación de estudiantes y en menor medida desarrollan modelos propios hacia el área empresarial. Este hecho afecta la efectividad de la generación de recursos y el financiamiento de la misma universidad.

El estado natural del avance de la teoría del tema investigado muestra imprecisiones en cuanto al papel que juega dentro del proceso de vinculación cada una de las partes involucradas, parece ser que hay un choque de objetivos infiltrados que no aportan hacia los objetivos específicos establecidos en la alianza, es decir cuando por su parte la universidad establece actividades de vinculación se generan actividades vacantes que son planeadas y que a su vez a falta de seguimiento crean conflicto; en cuanto al gobierno se refiere, las políticas de financiamiento e impulso en diversos sectores están en constante cambio y dependen en su mayoría del presupuesto asignado, el cual en México presenta rezago en comparación con otros países, sin embargo el propio gobierno ha sido un importante impulsor de esta actividad; en cuanto al sector empresarial, son pocas las empresas que apuestan al establecimiento de alianzas, no obstante se encuentran inmersas en un mundo globalizado al cual temen no sobrevivir.

La vinculación muestra las diversas características de su gestión por ser parte consustancial de ella, pero a su vez posee particularidades que son propias de este proceso. Involucra a una serie de actores fundamentales; la universidad, el gobierno y la empresa. Es de destacar que a pesar de que existen numerosas fuentes que abarcan esta problemática aún son insuficientes las delimitaciones de sus funciones,



objetivos así como las posibilidades de interrelación, cuestión esta última que ha sido objeto de atención en este estudio.

En el modelo realizado en la primera fase de la investigación, se evidencian aspectos que muestran la existencia de la vinculación, por medio de la interrelación de los actores mencionados. Se observaron cómo fortalezas de la vinculación: los esquemas, su estructura y la concientización de su importancia para el desarrollo del país; sin embargo se percibe que falta profundidad y diversidad en los esquemas, así como un enfoque más centrado en las acciones, así como la necesidad de una mayor difusión de la vinculación.

## **CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO**

El presente capítulo muestra los antecedentes de la vinculación, partiendo del triángulo de Sábato (1968) y concluyendo con la triple hélice (1997), proceso que contribuye a identificar los actores y escenarios de interrelación en la propia actividad de vinculación.

Conociendo los aspectos de cada uno de los modelos utilizados en otras universidades y facultades de ingeniería, se muestra una tabla con ventajas y desventajas de cada uno, así como conclusiones del análisis, con el fin de aportar al objetivo fundamental de este trabajo.

Una vez hecho lo anterior, podremos tener claro los puntos de inflexión en cada sistema y así proponer un modelo de vinculación flexible que se autoalimente de cada una de las variables que propicie una alianza estratégica que posicione a ambas partes en el marco de la competitividad.

### **2.1 Revisión preliminar de la literatura**

Debido a que la vinculación se constituye como una buena opción para fortalecer la relación universidad-sociedad porque permite la generación de soluciones a diversos problemas y necesidades que enfrentan los distintos sectores que la conforman, es considerada como una estrategia para permitir igualdad en el acceso a la producción del conocimiento científico y tecnológico y para que: "...las instituciones de educación superior asuman mayores responsabilidades para con la sociedad y rindan cuentas sobre la utilización de los recursos públicos y privados, nacionales o internacionales" (UNESCO, 1998 a.).

De acuerdo con la UNESCO, en su Declaración de París 1998, la vinculación potencia el desarrollo de las capacidades de investigación, técnicas y tecnológicas presentes en el entorno universitario y fomenta la participación de distintos actores de los sectores público y privado de la sociedad. En ese sentido, afirma que las IES:

“deberían obtener el apoyo material y financiero necesario de fuentes públicas y privadas” (UNESCO, 1998).

La vinculación de las IES con los sectores externos de la sociedad, por medio de actividades remuneradas, ha experimentado un crecimiento en el contexto internacional provocado por la necesidad de diversificar las oportunidades de acceso a los beneficios derivados del quehacer universitario y de obtener el apoyo financiero de fuentes públicas y privadas para responder solidariamente a las demandas de la sociedad (Arroyo, 2008).

La vinculación es utilizada por las universidades como una política transversal para dar cumplimiento a los ejes estratégicos y valores institucionales. No obstante En 2002, Giacomo Gould Bei realizó una encuesta sobre vinculación a más de 60 representantes de las IES mexicanas y encontró que los cinco principales factores de apoyo a la vinculación son:

1. Recursos humanos calificados en la Institución.
2. Existencia de una oficina de vinculación en área central de la IES, con un funcionario responsable al frente.
3. La presencia cercana de un sector industrial importante, o un área de varias empresas de importancia dispuestas a trabajar junto con la IES.
4. Existencia explícita de una política universitaria que propicie la disponibilidad de las áreas académicas a la vinculación, traducida en apoyos específicos.
5. Apoyos concretos de las autoridades Federales, Estatales y Municipales a esta labor.

En ese mismo sentido, la Universidad es la orientadora e impulsora principal de las tareas que deben cumplirse a fin de lograr plenamente los cambios sociales y económicos que se necesitan para alcanzar completamente el desarrollo del individuo.

En ese sentido (Perez C. , 1991), comenta que la Universidad como institución al servicio de la sociedad, que genera y transmite conocimiento, presenta ciertas peculiaridades a nivel organizativo, para dar respuesta a sus funciones docentes e investigadoras, por ello, se afirma que la educación tiene un papel estratégico que cumplir en el desarrollo integral del hombre.

Con relación a lo anteriormente expuesto (Porter, 1993), establece que la educación podría vincularse con la competitividad de la empresa y sus fases de desarrollo, a través de tres aspectos:

- a) La educación como un factor no separado de la producción.
- b) La educación como el criterio de aprender – haciendo.
- c) La educación como relación mutua entre tecnología, capital humano y condiciones económicas.

La problemática referida a la vinculación y pertinencia social de los centros universitarios detona dos problemas encontrados: la ausencia de una formación en conocimientos y capacidades que el desarrollo integral del país requiere y, que tampoco logran ajustarse a las demandas del mercado laboral.

Por lo que ese proceso de tercerización de la economía ha tenido un impacto en los perfiles de formación de técnicos y profesionales. La forma de organización económica y la evolución de los indicadores macroeconómicos se reflejan no sólo en el crecimiento del sector servicios, el cual constituye el principal destino laboral de los profesionistas; sino también en una creciente importancia del conocimiento técnico y ligado a la información en la totalidad de las actividades económicas (Haaz Mora, 2005).

La globalidad de la economía, también ha representado para la educación superior grandes desafíos, los cuales han sido planteados por los distintos organismos internacionales. La UNESCO reconoce la necesidad de ampliar la respuesta de la educación a las necesidades planteadas a través de redes, transferencia de tecnología

y la creación de nuevos entornos pedagógicos, como la educación a distancia, el aprovechamiento de las tecnologías informatizadas, la capacidad de adaptar tecnología a las necesidades regionales y nacionales, seguir de cerca la evolución del conocimiento, fortalecer por medio de la cooperación internacional los intereses de todos los países, y modernizar el trabajo académico en lugar que este se transforme en un espacio virtual. Por consiguiente, la innovación también resulta ser un elemento clave para el desarrollo de las IES. Esto ha dado lugar a que se revitalice el interés de la investigación sobre el papel de las instituciones de educación técnica y superior en la calificación y recalificación permanente de los recursos humanos en todos los niveles de la escala empresarial y los criterios de su evaluación; pero también acerca de la función que los gobiernos centrales, estatales y locales tienen en la promoción y regulación de la actividad económica y empresarial, así como de sus vinculaciones con las instituciones educativas y de seguridad social como parte de una política industrial activa (García, 2009). Sin embargo, especial interés han recibido las articulaciones entre dos actores: La universidad y la empresa. En muchos casos se recoge la experiencia de países como Estados Unidos y Japón, así como sus particulares modelos de articulación. Sin embargo, en México y en general en los países latinoamericanos, se han difundido y documentado poco. En el caso de México, existen proyectos de vinculación universidad-empresa que han generado entornos propicios para la creación de redes de cooperación entre los actores involucrados (empresarios, empleados, investigadores y estudiantes), particularmente en las industrias de productos de medición (polímeros), químicas, alimentarias, textiles, entre otras (Alvarado, 2009).

La universidad moderna tiene como objetivos formar profesionales y no sólo capacitar profesionalmente a estudiantes; crear conocimientos a través de la investigación y formular respuestas a los grandes problemas de la sociedad, basándose fundamentalmente en su actividad científica y tecnológica orientada hacia las áreas que resultan prioritarias para el país. Para lo cual, la universidad se basa en

el desarrollo sostenido de sus tres funciones sustantivas, docencia, investigación y extensión, a través de las cuales se vincula con la sociedad en determinadas materias. Las exigencias que demanda el desarrollo han llevado a que la universidad busque vínculos más estrechos con la sociedad en materias específicas que tienen relación con el desarrollo económico, tal como es el caso de la búsqueda de contactos con el sector productivo, como una forma de contribuir por un lado, al fortalecimiento de la docencia y de la investigación universitarias, y por otro, al desarrollo económico del país. La evolución que tenga la vinculación de la universidad con el sector productivo en América Latina en el futuro, conducirá a que sea considerada como una nueva función universitaria, la cual aparece como una cuarta función de la universidad en la medida que se refiere a una actividad distinta a las que corresponden a la docencia, a la investigación y a la extensión. Estas dos primeras funciones por su parte, constituyen la base de la relación entre la sociedad y la universidad; mientras, la tercera función, la extensión universitaria, permite evaluar la capacidad que tiene la universidad para comunicarse con el exterior, de la cual una parte muy importante, es la relación con el sector productivo (Rojas, 1991).

La universidad que cuente con una instancia (centro, instituto, dirección, oficina, etcétera), que se encargue de la vinculación con el sector productivo y que propicie la innovación tecnológica podrá estar en condiciones de contribuir a fortalecer la capacidad tecnológica de las empresas (Díaz, 2009).

Del proceso de vinculación depende que la educación superior siga siendo factor de movilidad social, porque permite que los conocimientos y habilidades de los profesores, así como los contenidos de los programas educativos sean pertinentes a las necesidades del entorno, facilitando que los jóvenes egresados se integren, de una manera más rápida, al mercado laboral contribuyendo al crecimiento de la economía regional y nacional. Debido a lo anterior los gobiernos, las empresas y las IES deben establecer políticas eficaces que permitan llevar a cabo con éxito el proceso de vinculación (Rangel, 2013).

Las relaciones mencionadas con anterioridad reflejan que la vinculación se ha encontrado relacionada con las variables independientes que conforman la estructura del modelo que se está proponiendo en este trabajo.

Naishtat sostiene que la noción de pertinencia social, que ha servido en su inicio para caracterizar precisamente la responsabilidad externa de la Universidad, no escapa a esta complejización. Así, cuando decimos “pertinencia”, podemos estar implicando la nación, la región, la comunidad o, en otro registro, la disciplina, la ciencia, la tecnología en general (Naishtat F., 2003).

En el ámbito internacional, los procesos de vinculación y pertinencia social entre universidad y mercado laboral no han sido muy halagüeños en las últimas décadas principalmente en aquellos países que debido a sus deficiencias estructurales siguen centrando su política educativa en sólo elevar la matrícula y la eficiencia terminal. En el caso de México, a los problemas que de manera recurrente presenta el sistema educativo de nivel superior –deserción escolar, reprobación, baja eficiencia terminal, bajo rendimiento académico, cambios de carrera, entre otros–, se suman una deficiente calidad académica, desequilibrios en la composición de la matrícula por áreas del conocimiento y una excesiva concentración de la matrícula en pocas carreras con destinos laborales saturados, exacerbados todos ellos por la creciente demanda escolar de los últimos años. (Martinez, 2008)

La urgencia de la actualización permanente y renovación que requiere la universidad para que pueda asumir la tarea de la investigación y la internacionalización inevitable del quehacer académico, lo necesario de examinar la vigencia de unos modos de hacer y de pensar más antiguos que la emergencia de la importancia crucial de la técnica que hoy en más de un sentido gobierna la vida. Trata de explorar qué queda en pie de las notas más antiguas de la cultura académica para asumir libremente la decisión de abandonarlas definitivamente o de recuperarlas antes de que la modernización de la universidad acabe paradójicamente con la universidad. (Hernandez, 2002).

Una de las formas a través de las cuales se puede recuperar la vinculación entre el potencial de investigación y formación de la universidad y la necesidad de desarrollo social del país es (además de las políticas sociales, obviamente) la utilización de la capacidad política y económica del sector público, como comprador de bienes y servicios y como responsable de las decisiones relativas a la política tributaria y cambiaria, para que éste sea el agente de esa transformación y asuma el compromiso con la promoción del bienestar social. La recuperación de la actividad económica es necesaria para que se pueda seguir contando con un conjunto de instituciones universitarias de buen nivel y también para que se puedan diseñar proyectos públicos capaces de saldar la deuda social acumulada (Brisolla, 2005).

El desarrollo científico y tecnológico de los países latinoamericanos, en general, es bajo. Lo cual es confirmado por (Muga, 1991) cuando sostiene que el 50% de las actividades de ciencia y tecnología nacionales en América Latina es responsabilidad de las universidades y por (Waissbluth, 1991) cuando afirma que estas instituciones, en general, no realizan investigación. Sin embargo, son las universidades quienes se encuentran en mejores condiciones para apoyar al desarrollo de la ciencia y la tecnología, porque son ellas, en definitiva, las que cuentan con la mayor infraestructura de investigación en la mayoría de los países.

En los países industrializados, la pequeña y mediana empresa es exitosa en la medida que incorpora elementos tecnológicos innovadores, tanto en sus procesos de producción como en sus productos, para lo cual se sustentan en un sistema que estimula el desarrollo tecnológico, a través de apoyos financieros de instituciones privadas o públicas dispuestas a asumir riesgos (Ruiz, 1992).

En América Latina, la mayoría de las empresas son pequeñas y medianas. En México, más del 70% corresponden a esta categoría, incluso hay quienes afirman que el 90% son pequeñas y medianas empresas, las cuales producen, en general, con bajos niveles de productividad, debido al escaso componente de innovación incorporado a sus procesos y productos. Además, son pocos los empresarios que



invierten en tecnología en América Latina, y ésta puede ser una de las razones que explique la incapacidad del sector productivo para generar volúmenes de riqueza compatibles con las necesidades de la población (Majluf, 1991).

Es significativo que, mientras que el presupuesto público de investigación es sometido a cortes profundos, las áreas consideradas estratégicas para el crecimiento industrial reciben financiamiento creciente y el apoyo gubernamental para la cooperación entre universidades y empresas, en esas áreas, es particularmente alto. La política de estímulo a la vinculación de universidades y empresas ha perseguido dos objetivos: alentar la introducción de relaciones de mercado en las instituciones públicas de investigación, especialmente en las universidades, y vincular el apoyo gubernamental a la I+D industrial, al co-financiamiento de proyectos con el sector público de investigación.

Las acciones del gobierno para forzar una co-participación de las empresas en el financiamiento del sector público de investigación, son básicamente de dos tipos: auxilios para investigación cooperativa y esquemas para formación de recursos humanos calificados para la investigación considerada importante por las empresas. Ambos adquieren formas diferenciadas dependiendo del país, de los recursos y del interés de las empresas. Lo más común es encontrar un financiamiento sobre la base de medio y medio, en el cual la mitad que correspondería a la universidad es aportada por las agencias de financiamiento (Cejas, 2004).

El gobierno ha sido estímulo clave en el aumento de la interacción universidad - empresa. La disminución del financiamiento estatal para instituciones de investigación es acompañada por el reconocimiento de la necesidad de promover las industrias basadas en conocimiento; se sostiene que alentando la comercialización de la investigación pública es posible alcanzar tal objetivo. Existe hoy una gama de medidas gubernamentales para estimular la interacción entre universidades y empresas que, probablemente por su mera existencia, ha contribuido al aumento de la cooperación (Arroyo, 2008).

Además el Gobierno Federal y también muchos gobiernos estatales están haciendo esfuerzos para fortalecer la vinculación entre las IES y los sectores público, privado y social. En el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, en el eje 3 Igualdad de Oportunidades, en la Acción 3.3 Transformación Educativa, señala que es necesario “Crear y fortalecer las instancias institucionales y los mecanismos para articular, de manera coherente, la oferta educativa, las vocaciones y el desarrollo integral de los estudiantes, la demanda laboral y los imperativos del desarrollo regional y nacional”

Es significativo que, mientras que el presupuesto público de investigación es sometido a cortes profundos, las áreas consideradas estratégicas para el crecimiento industrial reciben financiamiento creciente y el apoyo gubernamental para la cooperación entre universidades y empresas, en esas áreas, es particularmente alto.

La mayoría de las empresas, a pesar de contar con personal técnico y profesional capacitado, no han dado suficiente importancia al conocimiento tecnológico, como insumo básico, para el desarrollo empresarial, lo que las ha conducido a adquirir paquetes tecnológicos, sin discriminar los diversos aspectos que estos ofrecen, acentuando asimismo, la dependencia tecnológica externa (Ruiz, 1992).

(Machado F. &., 1991), sostienen que no se tienen evidencias de la percepción que el empresario latinoamericano tiene del impacto de la gestión tecnológica sobre la competitividad, crecimiento y generación de utilidades de sus empresas, a pesar de que se ha comprobado que las empresas que invierten en innovaciones tecnológicas son las que pueden utilizar la calidad, la diferenciación de productos y nuevas tecnologías como ventajas competitivas.

En América Latina, las empresas de capital nacional, salvo algunas excepciones en cada uno de los países, constituyen un frágil eslabón dentro de la estructura industrial, debido a los bajos niveles de competitividad de sus procesos y productos, ya que, en general, no incorporan la variable tecnológica como un elemento que

eleve la productividad tanto del trabajo como del capital. Mientras que las empresas fuertes, las transnacionales, basan su producción en tecnologías de punta que desarrollan en los centros de investigación y desarrollo de sus plantas matrices, ubicadas en su lugar de origen, generalmente, en los países industrializados. Lo anterior, ha conducido a que en Latinoamérica la operación de las empresas, no haya requerido de personal entrenado en el ambiente del desarrollo tecnológico y mucho menos de la innovación tecnológica (Martínez, 2003). Sin embargo, esta situación debe cambiar. Las empresas deben incorporar las tecnologías más modernas que eleven su productividad, y que hagan competitivos sus productos en el mercado. Para lo cual es fundamental que se apoyen en la universidad, en cuanto a institución comprometida con el desarrollo nacional y consciente de la necesidad de apoyar el desarrollo tecnológico.

La innovación tecnológica en las empresas se pretende que al lograr un mayor conocimiento, se estará en posibilidad de diseñar formas para mejorar el desempeño innovador de las organizaciones. Esto se logra al contar con aspectos como la existencia de regulaciones excesivas, un entorno tecnológico propicio, infraestructura, financiamiento adecuado, apoyos gubernamentales, conocimientos técnicos, recursos humanos adecuados, entre otros que se pueden lograr al vincularse con IES (García, 2009).

Para lograr una mejor vinculación las universidades:

- Deben salir de las aulas y acercarse a la realidad externa.
- Es necesaria una gestión y liderazgo innovador.
- Se debe implementar responsabilidad social y proyección cultural en las Universidades.
- Mejorar los procesos de comunicación externa e interna.
- Buscar sinergias entre instituciones.

Ya que con esto se lograría un cambio en su cultura académica y se tendría mejor relación con la industria.

Con esta investigación se trata de entender que estas variables influyen para proponer un modelo de vinculación efectivo.

## **2.2 Antecedentes teóricos generales de los factores que afectan a la vinculación.**

La educación superior ha tenido ante sí una creciente exigencia relacionada directamente con uno de sus fines: La formación del individuo para su desarrollo profesional y su contribución a la sociedad. Hoy en día no sólo se ha convertido en una necesidad el tomar en cuenta la naturaleza de esta exigencia, sino que dado los períodos cada vez más cortos en que se están produciendo los cambios en este mundo globalizado, la educación universitaria tiene ante sí un enorme desafío para enfrentar estos cambios, sobre todo por las formas tradicionales y conservadoras como lleva a cabo la formación educativa. Se exige a las instituciones universitarias que actualicen, evalúen y diagnostiquen los escenarios que el mercado demanda; diseñando, para ello, un árbol de conocimientos de acuerdo a las necesidades planteadas por la sociedad, para garantizar así el desarrollo del recurso humano con la participación eficaz del sector empresarial (Garcia, 2002).

## **2.3 Antecedentes históricos internacionales de la vinculación Universidades – Empresas.**

La revolución industrial en Inglaterra y Alemania proporcionaron importantes fuentes de influencia para el desarrollo industrial de América, especialmente en relación con el sector textil británico, que "introdujo el sistema de fábrica en los Estados Unidos a principios del siglo XIX" (Sanford, 1958). Esta situación marcó el inicio de una etapa crítica en el desarrollo industrial de los Estados Unidos. Sin embargo, tomó a los EE.UU. casi otros 50 años para introducir la ciencia aplicada en tecnologías avanzadas industriales, que se consideraban relativamente nuevas en las

primeras décadas del siglo XIX (Mansfield, 1968). En efecto, desde el siglo XVIII las principales formas de apoyo a las actividades productivas que surgieron de las universidades fue dirigida hacia la agricultura, que más tarde se constituyó en una herramienta estratégica, especialmente en periodos clave, como la Guerra Civil, la Primera Guerra Mundial, la época de la Depresión, y la Segunda Guerra Mundial. Incluso después de la década de 1950, la agricultura sigue ocupando un lugar privilegiado en el panorama político estadounidense (Mowery C. & Rosenberg, 1989).

A partir de 1850 el sector agrícola sufrió una importante transformación, debido a la aplicación de las nuevas tecnologías, que dio paso a la agroindustria. En lugar de añadir más mano de obra, los agricultores volvieron a la utilización de la maquinaria de producción masiva en la granja, los nuevos tipos de fertilizantes y nuevas variedades de cultivos y ganado. Esto les permitió aumentar ampliamente los niveles de producción de sus campos (Chandler, 1977) (Rostow, 1960).

Además de observar una transformación fundamental en la industria manufacturera estadounidense (Mowery D. C., 1983a), a finales del siglo XIX y principios del XX se produjo un número de grandes empresas manufactureras que emergieron a través de los esfuerzos de inventores emprendedores individuales como Hall, Eastman, Bell, y Westinghouse (Schmookler, 1957). Por lo tanto, de acuerdo con World Financial, "este período llegó a ser conocido como el siglo de la Génesis de América, dado que los inventores, científicos industriales, ingenieros y diseñadores de sistemas se decía que se habían convertido en los fabricantes de la América moderna" (Financial-World, 1991). Este proceso ejerció una fuerte presión sobre las universidades para actualizar y mejorar sus laboratorios y aumentar sus esfuerzos hacia la I + D. Sin embargo, hasta la fecha la relación entre la industria y el mundo académico ha experimentado limitaciones relacionadas con la contratación de técnicos y científicos para cubrir las necesidades internas. "Ni las Universidades que han desempeñado un papel importante en la formación de científicos y tecnólogos" (Steacie E., 1957) a las industrias ni "empresas industriales, han

alcanzado niveles satisfactorios de comunicación para la obtención de los mejores resultados en la contratación de recursos humanos altamente calificados y capacitados" (NSF, 1994).

Algunos autores afirman que desde el año 1900 se ha producido un "*U-ICP*" (*University Industrial Cooperative Program*), sin embargo hay muy poca investigación para sostener esta afirmación debido a la falta de atención de los investigadores hacia la "*U-ICP*" en esos años, pero para fines de esta investigación podemos considerar que ésta es una de las pautas principales de la vinculación entre las universidades y la industria. A partir de la década de 1920 algunas universidades se ramifican poco a poco en la investigación industrial por ejemplo, Kansas, Carnegie-Mellon y Ohio (Mowery D. C., 1983a) (Graner, 1972.).

A lo largo de los últimos años del siglo XIX, el vínculo más frecuente entre las universidades y la industria tuvo lugar cuando las universidades asumieron el rol de los proveedores de los científicos y técnicos, pero no hubo acuerdos de cooperación en I+D (Fusfeld, 1986). Con el tiempo, los laboratorios a nivel de planta establecidos en muchas fábricas a principios fueron complementados por los laboratorios dedicados a esfuerzos de investigación a más largo plazo (Mowery D. C., 1990) (Rosenberg, 1985). Las actividades de investigación se orientaron gradualmente hacia la aplicación de la ciencia y a la tecnología industrial avanzada. Como resultado de este proceso hubo cambios significativos en el empleo, como la contratación masiva de investigadores científicos, ingenieros y técnicos (Mowery D. C., 1983a) (Rosenberg, 1985). Algunos ejemplos relevantes fueron los laboratorios establecidos por Edison (1876), Kodak (1883), Goodrich (1895), General Electric (1900) y DuPont (1902) (Mansfield 1968; Hounshell y Smith 1988).

La Primera Guerra Mundial demostró que la tecnología de los Estados Unidos estaba lejos detrás de Europa en muchos campos, lo que dio lugar a la rápida evolución de las industrias químicas y textiles (Graner, 1972.) Este proceso se llevó a cabo a un ritmo acelerado de tal manera que las universidades empezaron a resentir

la reducción importante de profesores en áreas clave de la investigación. Los miembros de la Investigación Industrial, que eran los directores técnicos de alto nivel de las grandes empresas con laboratorios de investigación, discutieron el asunto y acordaron al inicio de esta práctica (Fusfeld, 1986).

Desde 1910 hasta la década de 1930 el aumento del uso de la energía eléctrica fue creciendo de manera constante, así como en paralelo los proyectos de construcción masivos, a pesar de que los procesos industriales avanzaron más rápido en las áreas como la química y textil, productos alimenticios, botas y zapatos, hierro y acero, implementos agrícolas, eléctricos maquinaria y materiales de construcción, y el papel y la impresión. A su vez, la industria de la aviación creció a través de la fundación de las principales aerolíneas comerciales, con empresas como Boeing y Douglas (Jennings, 1926) (Graner, 1972.).

El desarrollo industrial fue capaz de cambiar la situación para EE.UU. y Canadá, impulsándolos de ser industrias incipientes a los principales innovadores tecnológicos (Galambos & Pratt, 1998). La búsqueda de la investigación fue reconocida como una importante actividad profesional (Mowery D. C., 1990), lo que alivió las inversiones en I + D de las grandes empresas "como un medio para mantenerlos innovadores a largo plazo" (Galambos & Pratt, 1998).

La estructura del sistema de investigación estadounidense, así como la participación de muchas universidades en I + D surgieron con mayor fuerza durante y después de la Segunda Guerra Mundial. De 1940 a 1969, los laboratorios de investigación expandieron su estatus rápidamente, pero no a la tasa que los investigadores esperaban, en parte porque los científicos no estaban dispuestos a emprender las tareas de desarrollo y comercialización. Este fenómeno se prolongó hasta principios de la década de 1990 (Financial-World, 1991) (Galambos & Pratt, 1998).

En 1950, la Fundación Nacional de Ciencia de los Estados Unidos de América, que desde su creación ha sido el principal organismo del Gobierno Federal, tuvo la visión de convertirse en la principal fuente de apoyo a toda la investigación científica básica en las instituciones de educación superior (Fusfeld, 1986) (Geiger, 2004). De 1940 a 1969, la vinculación mediante los programas de cooperación entre la universidad y la industria comenzó de una manera lenta, aislada y sin ningún tipo de acuerdos a largo plazo. Las industrias eran muy cautelosas antes de emprender cualquier actividad conjunta con las universidades, ya que preferían tener su propia investigación y desarrollo, así como a sus propios investigadores y técnicos de acuerdo a sus necesidades.

A partir de la Segunda Guerra Mundial e inmediatamente después hay más evidencia para el crecimiento de la vinculación mediante los programas de cooperación entre la universidad y la industria. Una transformación social fue causada dentro de las facultades universitarias, agregando mayor valor de la investigación (Rosovsky & Ameer, 1988). A comienzo de 1970 los mejores resultados se obtuvieron gradualmente, con el apoyo de los organismos creados anteriormente con el fin de apoyar los programas de vinculación en los EE.UU., así como en Canadá (B-HEF, 2001) (Doutriaux & Baker, 1995). Sin embargo, seguía habiendo desacuerdos, problemas y limitaciones con las universidades que defienden la investigación básica y las industrias de intentar llevar a cabo la investigación aplicada con el fin de obtener innovaciones que les permitieran subsistir en un largo plazo. Estas y otras restricciones provocaron un alto a la aparición de mejores acuerdos y programas (Wright, 1989).

Durante las décadas de 1970 y 1980, el gobierno y las universidades de los Estados Unidos de América respaldaron los organismos recientemente creados para apoyar los U-ICP con el fin de simplificar sus procedimientos de trabajo. Reuniones nacionales e internacionales se llevaron a cabo en nombre del gobierno e incluso de las Naciones Unidas, invitando a los miembros de alto rango de las universidades, los



directores generales y expertos de I + D de la industria con el fin de lograr acuerdos sobre bases más fuertes que se habían creado, estudiado y analizado por estos expertos (cf. ONU 1974).

A finales de 1970 y comienzos de la década de 1980, la industria americana estaba bajo una enorme presión. La competencia de ultramar fue quebrantando muchos de los más grande de negocios más importante del país. Los gastos en I + D eran bajos y seguían disminuyendo, años cruciales se habían evaporado por completo (Galambos, Louis, 1987). Durante los años 1990 y el comienzo del siglo XXI la competición internacional había aumentado, la productividad y algunos índices de I + D en los países desarrollados seguía siendo superior a los primeros en los EE.UU.

Poco a poco I + D había comenzado a ser compartido entre universidades, industrias y gobiernos, destacada en los países pertenecientes a la Unión Europea como a nivel industrial por el número de alianzas estratégicas y de fusiones y adquisiciones que se habían llevado a cabo a nivel nacional e internacional durante la década de 1990 y comienzos de la primera década del año 2000.

En la actualidad, los marcos globalizados de acuerdo entre la academia y la industria han comenzado a ofrecer nuevas formas de colaboración y resultados de amplio alcance; así, por ejemplo, "el papel de los laboratorios de las universidades locales y / o centros de tecnología es importante, ya que son más sensibles en la identificación de las necesidades y los intereses de los agricultores y la industria local" (APO, 2001). En suma, los marcos de los programas de cooperación entre las universidades y la industria han demostrado generalmente ser cada vez más beneficiosa para ambas partes, y la sociedad en su conjunto.

La tabla 1 muestra un resumen de los hechos más relevantes que han caracterizado la historia de las iniciativas de este modelo de vinculación denominado "U-ICP", como se indica en esta tabla, el modelo "U-ICP" tuvo aceptación y reconocimiento en nombre de ambas universidades e industrias.

Como muestra la tabla, a principios de la década de 1970 hubo un proceso evolutivo en el que el tipo más común de los programas consistió en acuerdos especiales de investigación y becas, centros de investigación cooperativa, seminarios y publicaciones, relaciones de consultoría, servicios de extensión, la tecnología de consulta profesores, equipos, servicios de biblioteca y de informática, asesoramiento y apoyo a pequeña empresa, y empresas conjuntas (B-HEF, 2001) (Carboni, 1992). Eso marcó lo que podría considerarse como el comienzo de una etapa más formal y sistematizado en modelo “U-ICP”, a pesar de que desde hace algunos años todavía había obstáculos y limitaciones.

De 1980 a 2004, el modelo U-ICP en los Estados Unidos y Canadá se ha multiplicado, con las industrias nacionales e internacionales (Ijiri, 2004), durante este período "universidades ocuparon la posición central en el desempeño de la investigación básica dentro de la economía" (Mowery C. & Rosenberg, 1989), y de las principales empresas como DuPont, RCA, General Electric y Bell Telephone han reducido su compromiso con la investigación básica (Ijiri, 2004).

Tabla 1. Eventos que caracterizaron la historia de los programas de cooperación Universidad-Industria.

Programas de cooperación Universidad-Industria	70's	80's	1980-2004
Se crean para el fortalecimiento de la base científica y tecnológica y la mejora de la competitividad económica (B-HEF, 1998).	X		
Forma más sistematizada de U-ICP fue introducido buscando principalmente que podían producir los beneficios propuestos	X		
U-ICP prosperó y comenzó a producir sus beneficios previstos (B-HEF, 1998).		X	
Algunas barreras y limitaciones surgir como consecuencia de la diferencia en la misión, los objetivos y la cultura de las universidades e industrias (NAS, 1999).		X	
El Consejo Americano de Educación celebró el Foro Económico Superior de Negocios donde se propuso una		X	

serie de recomendaciones para ambas partes a fin de obtener mejores resultados en los programas de intercambio de investigación y tecnología (B-HEF, 1998).			
A pesar de la existencia de una amplia gama de información a través de conferencias nacionales e internacionales sobre UICP, no había información suficiente para evaluar los resultados de los programas (B-HEF, 1998).			X
Estados Unidos y Canadá los programas y acuerdos multiplican entre (entre) las universidades e industrias			X

Fuente: "The relation between Industry and Universities" (Liévana, 2010)

La iniciativa de creación de la universidad en estrecha vinculación con las actividades económicas y sociales hubiera sido de corto aliento si ese hecho no hubiese sido parte de un proyecto más amplio, en que se conjugaron la política científica -que estableció nuevos objetivos para la política educacional-, la política tecnológica de protección a las tecnologías generadas internamente, y la política industrial de incentivos a los sectores de telecomunicaciones, petróleo, energía, informática y agroindustria, entre otros (Brisolla, 2005).

En Estados Unidos de Norteamérica, resalta el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), creado en 1861 con la idea de poder aplicar distintas ramas del conocimiento a los negocios y la industria. Igualmente, la Universidad de Stanford tiene una influencia similar, pero fundamentalmente orientada a la investigación básica, hoy en día se ha convertido en una universidad de excelencia en lo que se refiere a la aplicación de conocimientos y para la generación de tecnologías (Martinez Cranss, 2008).

Con respecto a la Unión Europea, se observa una tendencia similar, pero a través de programas de participación de países y orientada a la adopción y adaptación de tecnologías dentro de la industria. En la Comunidad Europea sobresale el programa COMETT, el cual plantea la unificación de objetivos, metas y estrategias a

través de consorcios y alianzas que provoquen un cambio de actividades en la cooperación de empresas e instituciones de Educación superior (Martinez Cranss, 2008).

Dado que la vinculación es el medio que permite a la universidad interactuar con su entorno, coordinando eficaz y eficientemente sus funciones de docencia, investigación y extensión de la cultura y los servicios, a la vez que favorece su capacidad de relacionarse con los sectores productivo y social en acciones de beneficio mutuo, lo que favorece su posicionamiento estratégico (Alcantar & Arcos, 2004), en esta investigación definimos que es el centro del problema y que los factores que pueden influir en que funcione de manera positiva son: 1) La Innovación tecnológica que según (Rivera, 2000), es el conjunto de las etapas técnicas, industriales y comerciales que conducen al lanzamiento con éxito en el mercado de productos manufacturados, o la utilización comercial de nuevos procesos técnicos; 2) El Gobierno, que es una racionalización y una redistribución general de funciones entre el centro y la periferia, de manera tal que el centro conserva el control estratégico global, por medio de palancas políticas menores en número, pero más precisas, constituidas por la asignación de misiones (Porter M. , 2001); 3) La Cultura académica, que está conformada por las representaciones, motivaciones, concepciones e ideas que, tanto los actores protagonistas (investigadores y encargados de la configuración de políticas científicas, etc.), como sectores de la sociedad, tienen acerca de los objetivos de las tareas de docencia e investigación. La cultura académica condiciona y enmarca las maneras de realizar dichas tareas. Los valores académicos, que son una dimensión de la variable que hemos dado en llamar cultura académica, se relacionan con los fines y los modos de concebir las tareas de investigación en relación con la sociedad (Naidorf J. , 2002); 4) La Pertinencia social que se evidencia en la correspondencia existente entre los objetivos y los perfiles terminales establecidos en los distintos planes y programas académicos con las necesidades prevalecientes en el ámbito de influencia de la institución educativa.

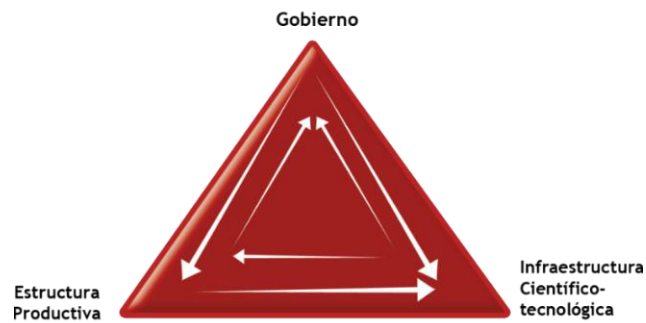
Asimismo, se expresa en la apertura de nuevas opciones educativas que respondan o sean congruentes con las opciones profesionales que demanda el tipo de desarrollo que el país requiere (Velarde, 2007) y 5) El Financiamiento que opera bajo el siguiente esquema financiero: participación federal, participación estatal, del municipio y de los sectores privado y social en la captación de aportaciones (Martinez, 2008).

Un primer intento para lograr una estructura de interacción más amplia para las Universidades, fue propuesto por Sábato (1968), los elementos que participaban y complementaban esta estructura de interacción eran el Sector productivo y el sector Gubernamental.

### **Triangulo de Sábato**

El modelo propuesto por Sábato se basa en el desarrollo de las capacidades técnico-científicas de los países latinoamericanos. Dentro de este modelo las relaciones de las universidades con su entorno son preponderantes por lo cual más que reflexiones académicas, se debe considerar la implementación de estrategias políticas que reconozcan el protagonismo de las universidades como entidades de transformación científica y tecnológica dentro de la sociedad (Sabato, 1968). La estrategia se basa en un esquema interactivo de los elementos que permitirán la inserción de la ciencia y tecnología dentro de la sociedad. Tres elementos básicos han sido identificados dentro de este modelo: Gobierno, estructura productiva y la infraestructura científico tecnológico.

Figura 2: Triangulo de Sabato



Fuente: (Sabato, 1968).

Años después un nuevo modelo de vinculación fue establecido, dentro de este modelo siguieron siendo identificados los mismo tres elementos sugeridos por Sábato (Universidad-Gobierno-Empresa). La diferencia residía en la manera en la cual eran acoplados estos tres elementos.

### **Triple Hélice**

El modelo de Triple Hélice propone un enfoque basado en las relaciones que existen entre la Universidad-Estado-Industria. Tres diferentes tipos de configuraciones de modelo de Triple Hélice pueden encontrarse:

#### **Tipo I**

Este esquema considera que el estado contiene y dirige las relaciones entre la Industria y las Universidades. La principal desventajas de esta configuración reside en la falta de proclamación de iniciativas debido a la baja interacción y relación entre la Industria y Universidades.

Figura 3: Triple hélice, tipo I



Fuente: (Sabato, 1968).

### Tipo II

El segundo esquema considera una estructura en la cual las relaciones se dan dentro de planteamientos altamente circunscritos. Los límites y fronteras entre las entidades establecen un fuerte distanciamiento el cual conlleva a políticas de interacción las cuales contrarrestan el poder ejercido en el Modelo de Hélice Tipo I.

Figura 4: Triple hélice tipo II



Fuente: (Sabato, 1968).

### Tipo III

La tercera configuración propone relaciones en términos de intersecciones de las esferas institucionales. Dentro de los logros de esta configuración podemos mencionar las empresas spin-off (empresas incubadas de un desarrollo universitario)

y las alianzas estratégicas entre empresas de diferentes niveles de tecnología, laboratorios de investigación universitarios y grupos de planeación gubernamentales.

Figura 5: Triple hélice tipo III



Fuente: (Sabato, 1968).

### Universidad nodo

La universidad nodo es un modelo de universidad en el sentido clásico porque mantiene su compromiso con la autonomía y la libertad intelectual en la búsqueda y la transmisión del conocimiento. Pero al mismo tiempo es un nodo y, por lo tanto, un modelo híbrido en el que se fusionan diversos elementos de modelos universitarios norteamericanos, como los colegios de artes de liberales, los colegios comunitarios, la universidades de investigación, las universidades virtuales, y se integran elementos de modelos universitarios “alternativos,” de universidades abiertas y a distancia en Europa y América Latina (Gamboa, 2008).

Dado que es una red, la universidad nodo no tiene forma definida, se configura y reconfigura dependiendo de las necesidades de los proyectos y su interacción con el entorno social, lo que la hace particularmente adaptable a una sociedad en permanente cambio y en constante flujo. Se mantiene cohesionada por



gravidad, es decir, como una constelación de cuerpos celestes que giran en torno a un núcleo, que en el caso de este tipo organización se trata de un núcleo de poder colegiado que cohesiona a los cuerpos académicos responsables de los proyectos. Este centro de gravedad le provee a la universidad nodo una consistencia y flexibilidad que se mantiene por medio de la comunicación y la interacción entre el núcleo de poder y los proyectos académicos. La integración de la comunidad, al igual que la vinculación de la universidad nodo con el exterior, se logra a través del uso apropiado de los medios de comunicación electrónica.

## **2.4 Modelo de vinculación de las FI de la UNAM**

### **a) Políticas Educativas**

Es necesario proponer nuevas políticas en el sector educativo superior que por un lado permitan mejora la vinculación con el sector productivo, de tal manera que provoquen la liberación de las capacidades potenciales de los estudiantes profesores e investigadores y que por otro lado aporten ingresos adicionales tanto a sus miembros como a las instituciones (Haaz Mora, 2005).

### **b) Requerimientos del Sector productivo**

En los procesos de vinculación, es necesario que las empresas indiquen los lineamientos pertinentes a las instituciones de educación superior con relación a los estándares de calidad que requieren, así como las necesidades científicas y tecnológicas actuales y futuras, de tal manera que las instituciones educativas organicen sus cuadros de trabajo y delimiten las acciones necesarias para llevar a cabo dichas necesidades (Haaz Mora, 2005).

### **c) Integración de Consejos Asesores Externos o Consultivos**

Es importante que se constituya entre las empresas y las instituciones una especie de Consejo Asesor Externo o Consultivo, que permita interrelacionar los

requerimientos de la industria con los recursos humanos y académicos de las universidades.

#### **d) Formación de coordinaciones de vinculación**

Para promover los servicios que pueda proporcionar una institución y que de respuesta apropiada a los problemas técnicos que las empresas requieren es necesario crear una coordinación constituida por alumnos de las diferentes carreras así como profesores e investigadores (Haaz Mora, 2005).

#### **e) La vinculación en la formación de ingenieros.**

En cuanto a la formación de ingenieros, la tendencia actual de las escuelas es la de preparar a estos para que en forma rápida y fácil se adapten con calidad a los cambios tecnológicos, que en forma tan acelerada han estado ocurriendo (Garcia, 2002).

#### **f) La vinculación en la docencia y la investigación.**

Es indudable que a corto plazo se requiera que los docentes e investigadores se relacionen con los sectores sociales y productivos con la finalidad de que se enriquezcan con las experiencias de la práctica de la ingeniería y poder transmitir las a sus alumnos durante el proceso enseñanza-aprendizaje (Huanca, 2004).

#### **g) Etapas del modelo.**

1. Establecer nuevas políticas educativas
2. Definir las necesidades de las empresas.
3. Formar consejos consultivos.
4. Crear en las instituciones redes interdisciplinarias.

#### **h) Mecanismos de vinculación propuestos**

1. Contratar en forma directa a las instituciones educativas para llevar a cabo trabajos específicos.
2. Contratar estudiantes y pasantes.
3. Establecer estancias de alumnos en el sector productivo.
4. Participación del sector empresarial en actividades académicas tales como visitas, seminarios y conferencias.
5. Proporcionar servicios técnicos como consultorías, en las que el sector empresarial se identifique con el personal de la Facultad de Ingeniería en su área de interés.
6. Ejecución de análisis y ensayos en la que la institución podrá hacer uso de sus laboratorios especializados, que permitan identificar características operativas, calidad y durabilidad de algunos prototipos y materiales.
7. Proporcionar asesorías para el desarrollo de las instalaciones físicas de laboratorios, capacitación de personal técnico y en el trabajo continuo de su organización.

## **2.5 Modelo de vinculación de la Universidad Francisco Gavidia de El Salvador.**

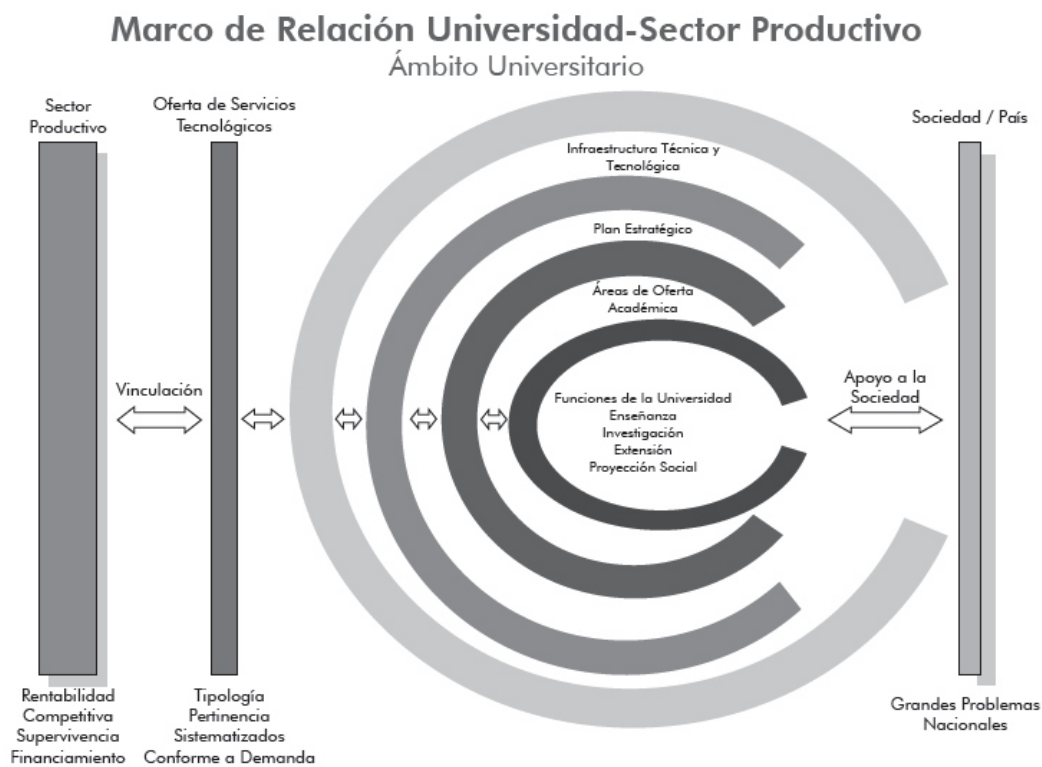
La Universidad Francisco Gavidia por medio de su Dirección de Investigación Institucional en el 2010, expuso su modelo de vinculación con el sector industrial, desde la perspectiva de la prestación de servicios tecnológicos, mediante una visión sistémica, holística e integradora.

Toda universidad esta cimentada en sus funciones de enseñanza, investigación científica y extensión, y particularmente esta universidad en la Proyección Social.

Este modelo se enfoca a 4 universos y diversas variables: El sector productivo (rentabilidad, competitividad, supervivencia, financiamiento) la oferta de servicios tecnológicos (tipología, pertinencia, sistematizados, conforme a demanda), el ámbito

universitario (infraestructura técnica/tecnológica, plan estratégico, áreas de oferta académica, funciones de la universidad) y la sociedad o país (grandes problemas nacionales). A continuación en la figura 6 se muestran los universos y variables mencionados y su interrelación:

Figura 6: Modelo de vinculación de la Universidad de Gavidia.



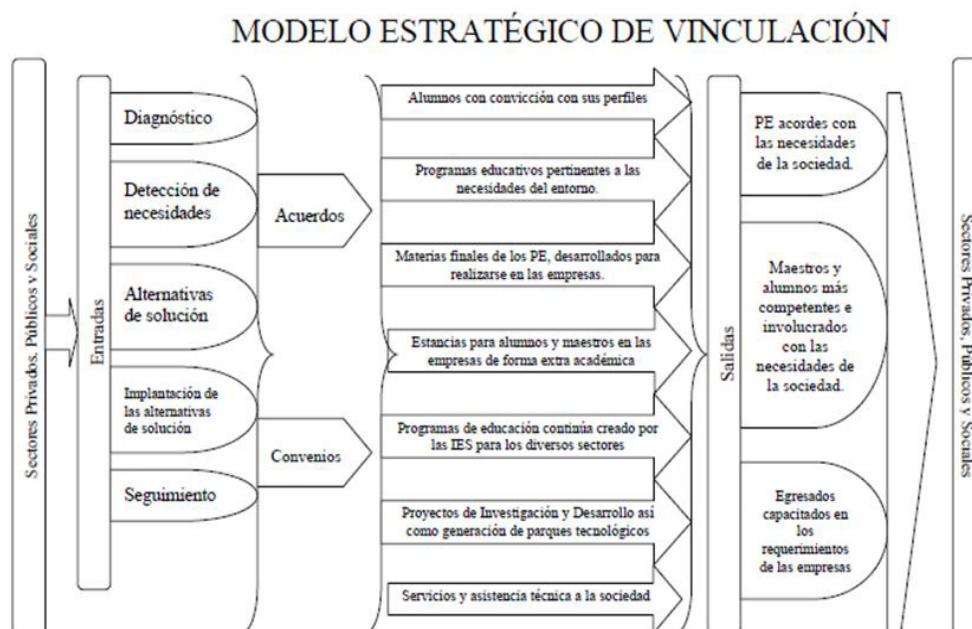
Fuente: La vinculación Universidad-Empresa y la provisión de servicios tecnológicos (Salinas, 2010)

## 2.6 Modelo de vinculación del Instituto Tecnológico de Sonora.

El Instituto Tecnológico de Sonora en una reciente investigación llegó a la conclusión del siguiente modelo que además de definir y graficar un modelo de vinculación, le sirva a las IES a obtener un posicionamiento claramente diferenciado con las demás instituciones, además con este nuevo mutuo conocimiento, las

empresas de los diversos sectores puedan encontrar mayores alternativas de solución para sus empresas.

Figura 7: Modelo de vinculación del ITSON.



Fuente: [www.itson.com](http://www.itson.com)

## 2.7 Modelo de vinculación de la FIME de la UANL.

El modelo de vinculación en la FIME se basa en acciones que impactan en el ámbito social (Inserción laboral, prácticas profesionales, servicio social, redes de colaboración y actividades comunitarias), en la gestión de recursos (Proyectos de investigación, servicios a la industria, educación continua, patrocinios y aplicación a fondos del gobierno) y en el desarrollo de conocimientos (acciones de investigación, desarrollo humano, proyectos académicos y proyectos escolares vinculados), lo cual favorece el desarrollo de relaciones ganar-ganar con los sectores productivos, lo cual propicia establecer mecanismos internos de vinculación que finalmente genera convenios con los sectores social, industrial y gubernamental (Castillo, Cubero, & Cúpich, 2013). La Figura 5 muestra la concepción del proceso de vinculación en la

FIME divide en tres partes, las cuales contemplan el impacto en la formación integral de sus estudiantes.

Figura 8, (Castillo, Cubero, & Cúpich, 2013)





Fuente: Congreso RIE 2013

## 2.8 Análisis y conclusiones preliminares de los modelos de vinculación

### Análisis

Habiendo mencionado modelos de vinculación teóricos y prácticos, es primordial presentar una perspectiva en cuanto a ventajas y desventajas para cada uno, con la intención de reforzar el universo de la vinculación y poder constatar el impacto y la veracidad de las variables consideradas en esta investigación. La siguiente tabla muestra dicho análisis preliminar.

Tabla 2: Ventajas y desventajas de modelos de vinculación teóricos y prácticos.

Modelo de Vinculación	Ventajas	Desventajas
<b>Triángulo de Sábato</b>	El desarrollo de capacidades científicas y técnicas es importante para el desarrollo.	No considera a la sociedad como actor, se basa únicamente en la generación de conocimiento.
<b>Triple Hélice Tipo I</b>	Interacción entre el estado, las universidades y la industria.	El estado rige la relación entre las universidades y la industria.  Los intereses del estado no solo

		se enfocan a la educación.
<b>Triple Hélice Tipo II</b>	Interacción entre el estado, las universidades y la industria.	Baja interacción entre los actores.  La interacción entre los actores sea crea por necesidades que surgen de manera urgente.
<b>Triple Hélice Tipo III</b>	Amplia interacción entre los actores creando redes trilaterales y nuevas empresas.	Estructura organizacional variante en los tres actores.  Avances estratosféricos a nivel tecnológico en diversas áreas.
<b>Universidad nodo</b>	Se configura y reconfigura dependiendo de las necesidades de los proyectos y su interacción con el entorno social.  Creación de núcleos de poder colegiado.  Amplia interacción entre el núcleo de poder colegiado y los proyectos académicos.	Requiere de una estructura organizacional atípica.  Los perfiles de puesto pueden llegar a ser demasiado especializados.  Depende de la zona o región donde se encuentre localizada la universidad así como de las diversas actividades industriales en las mismas.
<b>Modelo FI UNAM</b>	Mecanismos de vinculación diversos.  Consideran a los diferentes actores de la universidad.  Se establecen coordinaciones de vinculación.	Las etapas están medianamente relacionadas con los mecanismos de vinculación.
<b>Modelo ITSON</b>	Consideran a los diferentes actores de la universidad.	Está centrado únicamente a la generación de conocimiento.



	<p>Se contempla la creación de parques tecnológicos.</p> <p>Los PE están ligados a las necesidades de los sectores.</p> <p>Se establecen programas de educación continua.</p> <p>Se establecen acuerdos de colaboración con los sectores.</p>	
<b>Modelo</b> <b>Universidad</b> <b>Francisco</b> <b>Gavidia</b>	<p>Considera variables importantes en cada uno de sus universos.</p> <p>Se enfoca al fortalecimiento de la planta académica.</p> <p>Desarrollo de profesores conocedores del arte y de la técnica (especialistas).</p>	<p>No considera al gobierno como impulsor de las iniciativas de vinculación y en proyectos I+D+I.</p>
<b>Modelo FI</b> <b>UANL</b>	<p>Considera como actores a la Universidad, al gobierno y a la empresa.</p> <p>Se enfoca al ámbito social, gestión de recursos y desarrollo de conocimientos.</p> <p>Diversos mecanismos de vinculación para cada uno de los enfoques.</p> <p>Se formalizan las alianzas mediante convenios de colaboración.</p>	<p>No considera a la sociedad como actor aunque impacte de una u otra forma en la misma.</p>

Fuente: Elaboración personal

## 2.9 Alcance del estudio

El alcance de esta investigación es explicativo, ya que explica todo el modelo de vinculación, así como sus causas y efectos que resultan de ciertas actividades.

Según (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2006) los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o por qué se relacionan dos o más variables.

Haciendo mención de ejemplo de Reynolds (1971), que aunque se refiere a un fenómeno natural es muy útil para comprender lo que significa generar un sentido de entendimiento provocado por los estudios explicativos. Consideremos la siguiente correlación: “si el volumen de un gas es constante, a un incremento en la temperatura le seguirá un incremento en la presión”. Esta afirmación nos dice cómo están relacionadas tres variables: volumen, temperatura y presión del gas; y a través de ella podemos predecir qué ocurre con la presión si se conoce el volumen y la temperatura. Hay, además, cierto valor explicativo: ¿por qué aumentó la presión?, pues debido a que la temperatura se incrementó y el volumen del gas se mantuvo constante. Pero se trata de una explicación parcial. Una explicación completa requeriría de otras proposiciones que informaran por qué y cómo están relacionadas esas variables.

## **2.10 Conclusiones del marco teórico**

Potencializar las actividades de docencia y vinculación es una prioridad en las IES, la cual amerita un amplio consenso entre los diferentes actores no solo de las necesidades sino más bien de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas inmersas en el medio social, industrial y de la propia universidad.

Es importante también tener claro que debe crearse un espacio de encuentro entre ambas para que hablen un sólo lenguaje: la universidad aportando las teorías y los conceptos y la empresa señalando como quiere que se dé ese conocimiento a fin de desarrollar proyectos económicos sociales en consonancia con la realidad social del país que permitan el desarrollo económico social de la sociedad.

A partir de ello las universidades y el sector productivo deben buscar los mecanismos vinculantes que permitan que las universidades presten servicios de consultoría, formación y desarrollo tecnológico y formen profesionales que verdaderamente tengan una conciencia económica-social que promueva la competitividad y el desarrollo sostenible que requiere el país.

Entre los modelos de vinculación existentes, el más pertinente hoy en día es el de la universidad nodo, pudiendo este asemejarse al modelo de la FIME de la UANL que a su vez considera como algunas de sus variables la vinculación universitaria, la innovación tecnológica, el impacto social, los valores académicos, la obtención de financiamiento y la participación del gobierno.

## **CAPÍTULO 3. MÉTODO DEL ESTUDIO**

En este capítulo se establece la metodología empleada en la investigación, indicando la población incluidos a quienes se les aplicó el instrumento que potencializa los rasgos de la vinculación.

Se describen los métodos teóricos, empíricos y estadísticos utilizados en función de los objetivos presentes y el problema de investigación asumido.

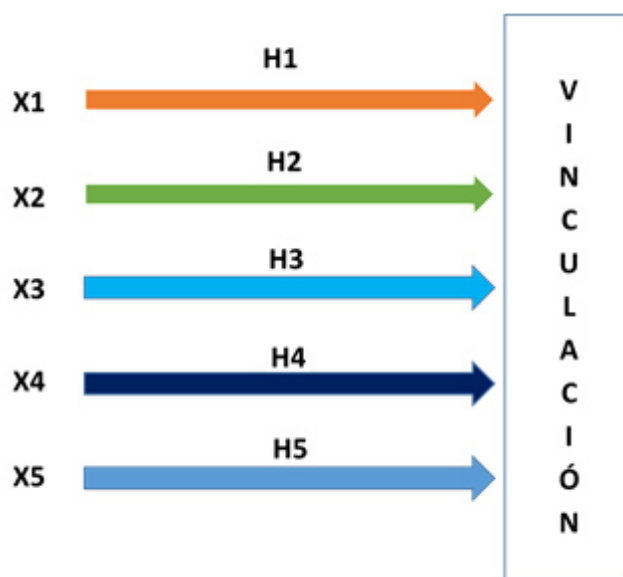
### **3.1 Hipótesis y modelo gráfico propuesto**

En base al análisis de los modelos de vinculación existentes así como la definición de las variables de estudio, se plantea la siguiente hipótesis general, así como 5 hipótesis específicas:

- HG: El impacto social, los valores académicos, el financiamiento, la innovación tecnológica y la participación del gobierno son factores que contribuyen a mejorar la vinculación entre la FIME de la UANL y el sector empresarial.
- H1: La innovación tecnológica resulta positiva ya que incrementa la vinculación entre la FIME de la UANL y el sector empresarial.
- H2: El impacto social influye de manera positiva en propiciar la vinculación entre la FIME de la UANL y el sector empresarial.
- H3: Mediante los valores académicos que desarrollan mejores profesionistas la vinculación entre la FIME de la UANL y el sector empresarial se incrementará.
- H4: Mediante el financiamiento se pueden obtener los recursos necesarios que promuevan de manera positiva la vinculación entre la FIME de la UANL y el sector empresarial.
- H5: El gobierno influye estableciendo normas relacionadas de manera positiva que propicien la vinculación con universidades para la generación de recursos.

El siguiente modelo representa la interacción causa-efecto de las variables a estudiar con la vinculación dentro del modelo de investigación:

Figura 9. Modelo causa-efecto de las variables a estudiar dentro del modelo de investigación de la FIME-UANL.



Fuente: Elaboración personal

### 3.2. Definición de las variables

En esta tesis se maneja una variable dependiente (vinculación) y 5 variables independientes (impacto social, valores académicos, financiamiento, innovación tecnológica y participación del gobierno), con lo que a continuación se presentan algunas definiciones de ellas y como se manejan durante este trabajo.

#### Vinculación

La vinculación es la relación universidad – industria en la que ambos están asociados y articulados, y que sus esfuerzos están coordinados para el logro de objetivos de interés común y que con apoyo del gobierno permiten una mejor interacción entre ellos.

La vinculación permite a las universidades realinear sus objetivos y visiones a futuro, sin dejar de tener los pies sobre la tierra ni de reconocerse como una parte más de la sociedad. Ayuda a las universidades a identificarse como instituciones interesadas en participar en la solución de las problemáticas que enfrentan los ciudadanos de las regiones en las cuales están localizadas o de la sociedad en general (Campos G. y Sánchez, 2005).

Vinculación es un conjunto de actividades y servicios que las instituciones de investigación y educación superior realizan para atender problemas tecnológicos del sector productivo. En este sentido la vinculación señala un proceso de transferencia de conocimientos y tecnologías que puede implicar el establecimiento de puentes entre la investigación científica y el desarrollo tecnológico para atender problemas del entorno (Alvarado, 2009).

La vinculación consiste en atar o fundar algo en otra cosa. Sin embargo, en el ámbito de la relación universidad – industria este término se utiliza para manifestar una relación en la que ambos están asociados y articulados, y que sus esfuerzos están coordinados para el logro de objetivos de interés común (Baez, 2009).

La vinculación Universidad - Empresa tiene como fin esencial impulsar la congruencia entre la oferta educativa de nivel superior y las necesidades de la planta productiva, de tal forma que las carreras y perfiles de los egresados de los diversos niveles educativos tengan la orientación hacia los sectores estratégicos del desarrollo económico del Estado, así como promover la participación del Sector Productivo en la Educación (Arroyo, 2008).

El análisis de la vinculación intenta aclarar, en el presente, la economía, el trabajo y el empleo para derivar, desde allí, orientaciones que deban ir regulando las reformas en educación, investigación y en difusión de tecnología.

La vinculación academia-empresa representa para la academia una buena fuente alterna de recursos para la investigación aplicada, fortalece la docencia, promueve el desarrollo institucional y aporta prestigio. A cambio comparte o cede derechos de explotación comercial. Por otro parte, para la empresa que busca desarrollar nuevos productos o procesos, le permite acceso a recursos humanos y técnicos de alta especialidad por tiempo limitado y a bajo costo y riesgo.

Los modelos tradicionales de vinculación en México son de tres tipos:

- a) La universidad desarrolla nuevas tecnologías y las patenta. Una empresa distribuidora adquiere una licencia de patente a cambio de regalías.
- b) La empresa contrata a la universidad como proveedor de servicios. Típicamente para desarrollar o probar productos sustitutos de importaciones.
- c) La empresa busca a la universidad como fuente de recursos humanos baratos y temporales.

Los problemas o consecuencias de estos modelos se han expresado a través de:

- 1. La universidad no siempre es la generadora del concepto de un producto innovador y patentable.
- 2. La universidad no cuenta con los elementos y recursos para proteger, transferir y comercializar propiedad intelectual.
- 3. La empresa o institución interesada en desarrollar una nueva tecnología frecuentemente no es la empresa distribuidora.
- 4. Muchos desarrollos tecnológicos son fruto de colaboración multiinstitucional.
- 5. En general, el costo real del desarrollo tecnológico es muy alto para empresas enfocadas a sustituir importaciones en el mercado nacional.
- 6. La sustitución de importaciones es trabajo de poca originalidad y, por ende, de poco interés para los investigadores o las instituciones.

## **Innovación tecnológica**

La innovación tecnológica es la creación de nuevos procesos y diseños tecnológicos a través de la primera aplicación de la ciencia y la tecnología en una nueva dirección, seguida de un éxito comercial (OCDE, 1971).

No es simplemente el producto de la investigación y desarrollo aplicada a la resolución de problemas sociales y económicos, la manera en la que nace, crece y se difunde depende de un conjunto de factores sociales, económicos y organizativos. Entonces se vuelve importante analizar (Rosenberg N., 1982), la caja negra que comprende los mecanismos constitutivos y de crecimiento de la tecnología para reconsiderar la relación Ciencia-Tecnología-Sociedad, no según una lógica lineal y unidireccional, sino circular y sistemática.

En el contexto global, las capacidades de innovación tecnológica, entendidas como investigación y desarrollo, tecnología de fabricación, organización, diseño, control de calidad y en muchos casos la mercadotecnia, son uno de los elementos determinantes de la competitividad de las empresas. Sin embargo, (Cimoli M and de la Mothe J, 2000) señalan, la competencia no es el único modelo de comportamiento que rige los patrones que explican el cambio tecnológico; el papel complementario de la cooperación, la coordinación y la competencia resulta crucial al momento de analizar los patrones de cambio y las determinantes del éxito o fracaso.

La innovación tiene cada vez más un carácter interactivo, y se basa en procesos de intercambio organizados por el mercado o según criterios ajenos al mismo. Los efectos acumulativos del aprendizaje y las innovaciones, se desarrollan mediante un denso entrelazamiento en el micronivel y gracias a las relaciones de cooperación entre las empresas y el conjunto de instituciones cercanas a los agrupamientos donde ellas actúan.

La innovación y la creación de competencias tecnológicas adquieren bajo estas condiciones, un carácter colectivo (Meisser, 1996). La innovación no puede



concebirse como una tarea individual, al respecto (Johnson & Lundvall, 1994) establecen que la innovación surge de nuevas combinaciones de conocimiento que suelen requerir cierta clase de comunicación e interacción entre quienes poseen el conocimiento. Por lo tanto, todas las innovaciones exitosas reflejan el encuentro entre necesidades y oportunidades.

La frecuencia con que los agentes productivos incorporan mejoras (incrementales o radicales) a sus productos, procesos o modelos organizacionales, es un factor decisivo que modifica las cuotas de mercado y el desempeño económico de las empresas (Corona J. y Hernández C., 2000).

Para (Corona J. y Hernández C., 2000) las empresas no sólo son organismos orientados a la fabricación y venta de bienes y servicios; también constituyen el origen y destino de una parte importante de las actividades de innovación que genera el sistema industrial de un país. Las empresas pueden entenderse como centros de asimilación, producción y difusión de conocimientos tecnológicos con fines económicos. Los elementos que en la sociedad industrial moderna propician el crecimiento económico y el desarrollo tecnológico, son aquellos que se encuentran determinados por las capacidades empresariales para innovar, las cuales dependerán de la red de conexiones que la empresa mantenga con el ambiente económico y social.

### **Impacto social**

Consiste en el la pertinencia social que tiene lo desarrollado en la universidad como en la industria, así como la influencia que tiene la sociedad en la industria para demandar a la universidad la generación de recurso humano de calidad que puedan ser contratados en la industria. La definición de impacto social no se limita a criterios económicos. Para definir el concepto de impacto es preciso diferenciar entre efecto, resultado e impacto. "... el impacto es el cambio inducido por un

proyecto sostenido en el tiempo y en muchos casos extendido a grupos no involucrados en este (efecto multiplicador)” (Barreiro Noa, 2007).

El criterio de *pertinencia social o impacto social* (tanto de los proyectos de investigación, de los aspectos curriculares así como de la evaluación institucional) se plasma en pautas de selección que impactan no sólo en los aspectos académicos sino principalmente en los financieros. Esto permite diferenciar y tomar decisiones que afectan profundamente la Universidad y van redefiniendo y moldeando una nueva cultura académica, más ligada a las demandas del mundo del Mercado (Naidorf J., 2006).

Si bien, la noción de pertinencia podría ser considerada como un parámetro institucional de la Universidad, articulable desde los conceptos de misión y de función social, el conocimiento puede ser impertinente y, sin embargo, pleno de sentido. Desde esta perspectiva, Naishtat propone rearticular la noción de pertinencia, considerando una dimensión autónoma que incluya el punto de vista de los protagonistas del conocimiento, conjuntamente con la necesaria independencia del momento teórico; una dimensión responsable que incluya la inherencia social del conocimiento y, por último, la impertinencia epistémica –entendida como la interrogación y crítica de los parámetros establecidos como pertinentes dentro del campo epistémico mismo, que incluso puede llevar al alejamiento del marco conceptual dominante– como modo libre de producción de conocimiento (Naishtat F., 2003) y motor del conocimiento científico.

En relación con la pertinencia como parámetro institucional, consideramos que esta idea depende de los modelos de Universidad que se estén considerando a la hora de la evaluación. Los modelos de Universidad vigentes son variados y lo siguiente es sólo un ejemplo posible. En un artículo reciente, contraponemos dos modelos de Universidad, en uno de ellos la institución se piensa para el público (entendido como clientela) y, en el otro, como espacio público (de discusión de lo público), retomando la idea de una Universidad sin condición (Naidorf J. , 2006).

### Valores académicos (Cultura académica)

Es la cultura que se forma en las universidades hablando de su deber ser que es la formación de recurso humano para que se integre a la industria.

El deseo de conocer permite a quienes atraviesan la escuela mantener el entusiasmo por el conocimiento; la voluntad de saber hace posible recorrer los tramos difíciles en los cuales se requiere un mayor esfuerzo para comprender los problemas o dominar las herramientas construidas por quienes han trabajado previamente en el proyecto de una ciencia o en la sistematización de una práctica. En otros lugares se ha hablado de tres elementos fundamentales de la cultura académica que sin duda tienen su expresión en la universidad, se trata de la vinculación entre:

- 1) Una conexión estrecha con la *tradición escrita* que permite el aprovechamiento del saber previamente construido en cualquier campo.
- 2) La *discusión racional* que asegura la puesta en común de los conocimientos, el análisis de los diferentes puntos de vista, la contrastación entre las distintas perspectivas.
- 3) La capacidad de predecir y calcular, de *prefigurar y reorientar las acciones*, de explorar y discutir posibles consecuencias y corregir el camino.

Se ha insistido en que esa vinculación entre estos tres elementos hace posible el aprovechamiento del conocimiento sedimentado en los textos, en que ella aporta las condiciones necesarias para la discusión sobre el significado y las vías posibles de aplicación y desarrollo de ese conocimiento –así como para su implementación práctica en situaciones específicas sobre las cuales se construyen modelos e interpretaciones– y en que permite utilizar el conocimiento y la discusión racional para examinar los avances realizados, para evaluar el camino seguido, para replantear las estrategias posibles de acción y para corregir errores cometidos o ampliar las posibilidades de decisión (Hernandez, 2002).

## **Financiamiento**

El financiamiento es la forma en la cual tanto las universidades como la industria buscan la innovación de tecnología, así como generar recursos que satisfagan sus necesidades.

Las relaciones de investigación y educación continua, se establecen como relaciones que permiten a las instituciones educativas, generar recursos adicionales para el financiamiento de sus proyectos y actividades, y normalmente depende de una adecuada relación de mercado (Díaz, 2009).

La universidad latinoamericana demanda, en forma creciente, financiamiento adicional para cumplir sus funciones, aunque la vinculación no resuelve el problema de financiamiento a la universidad, sí contribuye a elevar la calidad de la investigación y de la docencia universitaria, y mejora la integración de la universidad con las necesidades sociales (Waissbluth M., 1991).

A continuación se presentan unos modelos de financiamiento en países de América del sur y de Europa:

### **Argentina**

Los primeros pasos en la dirección de estrechar los vínculos entre universidad y empresa se dieron con la Ley 23.877, de 1990, la cual, entre otras cosas, busca promocionar la investigación conjunta. Una de sus innovaciones es la creación de la figura de unidad de vinculación (UV), definidas como entes no estatales constituidos para la identificación, selección y formulación de proyectos de I+D, transmisión de tecnología y asistencia técnica. La figura de UV flexibilizaría el manejo de los fondos que las instituciones de CyT pueden recibir y facilitaría el contacto entre firmas privadas y organismos de CyT, funcionando como interfase entre la demanda y la oferta tecnológica (Chudnovsky D. y López A., 1996).

La ley también crea el Subprograma de Innovación Tecnológica, el cual financia proyectos de desarrollo científico y tecnológico presentados por instituciones

públicas y el sector privado. Comprende: a) subvención, con retorno en caso de éxito, a proyectos de innovación tecnológica efectuados por UV con aval empresario; y b) subsidio a proyectos de I+D a cargo de institutos del CONICET, con transferencia de resultados al sector productivo y evaluación económica positiva (Chudnovsky D. y López A., 1996).

### **España**

Las administraciones públicas (Ministerio de asuntos exteriores y cooperación, comunidades autónomas y ayuntamientos) destinaron durante el 2009 5.300 millones de euros a la cooperación, lo cual supone el 0.5% del PIB. Para aportar perspectiva a ese dato, durante el 2004 se destinó el 0.24% en el mismo rubro lo cual muestra que el esfuerzo de cooperación por parte del gobierno español se duplico en 5 años (Campillo, 2009).

### **Uruguay**

El financiamiento de investigación conjunta es el único tipo de mecanismo que ha sido posible detectar en Uruguay en los últimos años, sea a través del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICYT) o por medio de instrumentos internos a la única universidad pública del país. En cuanto al financiamiento directo, el CONICYT está implementando un programa para financiar Proyectos de Innovación Tecnológica (FINTEC), a ser desarrollados por las propias empresas privadas. El FINTEC ofrece tres modalidades de financiamiento para proyectos tecnológicos, muchas veces con participación de la universidad: reembolso obligatorio, riesgo y beneficios compartidos y reembolso parcialmente obligatorio (CONICYT, 1995).

### **Chile**

A semejanza de los otros países de la región, la actividad científica chilena se concentra principalmente en las universidades; la investigación allí producida ha poseído siempre una conexión muy tenue con el sector productivo. Un primer intento

de orientar la investigación se realizó a finales de los 80's con el Programa de Ciencia y Tecnología. Éste preveía la utilización de aportes externos, a ser asignados al Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, el cual tenía entre sus objetivos financiar programas de investigación y desarrollo (Hormazábal & White, 1994).

La escasa labor investigadora de las universidades se debe, entre otras razones, a que en elevada proporción el presupuesto de la educación superior es destinado a la docencia y a mantener una pesada estructura administrativa. Sin embargo, las razones van más allá de un problema de montos presupuestales, ellas apuntan a una débil cultura científica y tecnológica, que se expresa tanto en el número de investigadores con que cuenta un país por cada 100 mil habitantes, como en la importancia que la sociedad le asigna a esta actividad. En 1987, según cifras de (García Colin, 1990), los países del G-3 (Estados Unidos, Japón y Alemania) tenían 323 investigadores, en promedio, por cada 100 mil habitantes, mientras que México contaba sólo con 10 investigadores por igual número de habitantes; además, en los países industrializados entre el 40 y 60% del financiamiento del sistema científico y tecnológico proviene de la industria y a medida que se desciende en la escala del desarrollo, disminuye el porcentaje del financiamiento aportado por ella, hasta alcanzar cifras extremas, como en el caso de México en 1987, en que menos del 5% provino de la industria.

### **Participación del Gobierno**

Es el intermediario para la realización de la vinculación entre la universidad y la industria, y apoya esta relación en busca de que esto impacte en la sociedad y en el desarrollo del país.

En este binomio necesario: las instituciones educativas y las empresas; se hace presente un elemento que juega un papel importante y que viene a triangular esta relación: el *gobierno*, ya que entre ellos pueden hablar un mismo idioma; así como regular y normar las vías de cooperación con la finalidad de dar seguimiento a

convenios y aportar beneficios mutuos, en la medida en que todos los agentes del desarrollo interactúen y compartan la visión de un país competitivo. (Alvarado, 2009)

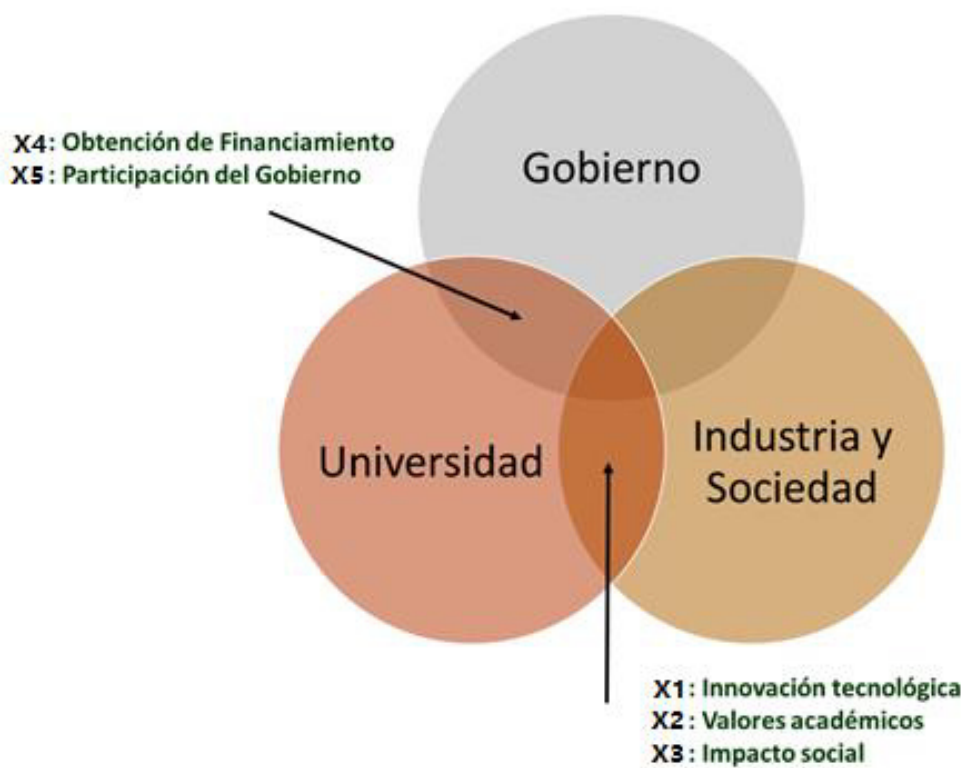
El papel primordial del Gobierno:

- Considerar el marco legal para mejorar la competitividad de la educación y de las universidades.
- Rol del Estado: incentivar a empresas y personas, simplificar la legislación, flexibilidad laboral.
- Visión hacia la competitividad de políticas educativas.
- Estrategias de financiamiento para acciones de vinculación.

Es consensual que los gobiernos han sido estímulos clave en el aumento de la interacción universidad - empresa. La disminución del financiamiento estatal para instituciones de investigación es acompañada por el reconocimiento de la necesidad de promover las industrias basadas en conocimiento; se sostiene que alentando la comercialización de la investigación pública es posible alcanzar tal objetivo. Existe hoy una gama de medidas gubernamentales para estimular la interacción entre universidades y empresas que, probablemente por su mera existencia, ha contribuido al aumento de la cooperación (Martinez Cranss, 2008).

El siguiente modelo gráfico busca la interpretación de los resultados para justificar la investigación y propiciar el impacto que se desea de la misma, contribuyendo con nuevas estrategias de vinculación que apoyen a desarrollar más la interacción entre la FIME y la industria.

Figura 1: Modelo gráfico de la investigación y su impacto en la vinculación.



Fuente: Elaboración personal

### 3.3 Operacionalización de las variables

La operacionalización de las variables está estrechamente vinculada al tipo de técnica o metodología empleadas para la recolección de datos. Estas deben ser compatibles con los objetivos de la investigación, a la vez que responden al enfoque empleado, al tipo de investigación que se realiza. Estas técnicas, en líneas generales, pueden ser cualitativas o cuantitativas. Es un proceso que se inicia con la definición de las variables en función de factores estrictamente medibles a los que se les llama indicadores. El proceso obliga a realizar una definición conceptual de la variables para romper el concepto difuso que ella engloba y así darle sentido concreto dentro de la investigación, luego en función de ello se procesa a realizar la definición operacional de la misma para identificar los indicadores que permitirán realizar su medición de



forma empírica y cuantitativa, al igual que cualitativamente llegado el caso (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2006).

Con la finalidad de distinguir la relación entre las preguntas de investigación con los objetivos de la investigación, con las variables, así como con la hipótesis se muestra la siguiente tabla:

Tabla 3: Relación entre las preguntas y objetivos de investigación, las variables y las hipótesis.

<b>Hipótesis HG</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Variables</b>
<b>Pregunta de investigación</b>  ¿Cuáles son los factores que contribuyen para ampliar o limitar la vinculación entre la FIME de la UANL y el sector empresarial?	Proponer un modelo de vinculación entre la FIME de la UANL y el sector empresarial que establezca nuevas estrategias de colaboración que impulsen el desarrollo de la universidad y promuevan la competitividad de las empresas, mediante un estudio correlacional.	Financiamiento Impacto social Participación del gobierno Innovación tecnológica Valores académicos
<b>PREGUNTAS DEL INSTRUMENTO ASOCIADAS A LAS VARIABLES</b> 1. ¿Las actividades de vinculación Universidad-Empresa que se realizan contribuyen al crecimiento de la empresa? 2. ¿Existe confianza en que los resultados de investigación de las universidades se apliquen a la empresa? 3. ¿La Universidad es la que fomenta la realización de las actividades de la vinculación? 4. ¿La vinculación entre la universidad y el sector empresarial ha desarrollado recurso humano de calidad?		

<b>Hipótesis H2</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Variables</b>
<b>Pregunta de investigación</b>  2. ¿Cómo impacta socialmente la vinculación entre la FIME de la UANL y el sector empresarial?	Proponer un modelo de vinculación entre la FIME de la UANL y el sector empresarial que establezca nuevas estrategias de colaboración que impulsen el desarrollo de la universidad y promuevan la competitividad de las empresas, mediante un estudio correlacional.	Impacto social
<b>PREGUNTAS DEL INSTRUMENTO ASOCIADAS A LAS VARIABLES</b> 5. La pertinencia social es un elemento para lograr la vinculación con la Universidad. 6. Existe difusión en la sociedad sobre las actividades de vinculación que realiza la Universidad. 7. Al crearse redes entre miembros del sector productivo y la Universidad se incrementa la vinculación entre estos. 8. Con una mayor pertinencia social de la Institución de Educación Superior (IES) se incrementa de manera positiva su imagen ante la comunidad.		

<b>Hipótesis H5</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Variables</b>
<b>Pregunta de investigación</b>  3. ¿De qué forma se logra la vinculación entre la FIME de la UANL y el sector empresarial a causa del financiamiento?	Proponer un modelo de vinculación entre la FIME de la UANL y el sector empresarial que establezca nuevas estrategias de colaboración que impulsen el desarrollo de la universidad y promuevan la competitividad de las empresas, mediante un estudio correlacional.	Financiamiento
<b>PREGUNTAS DEL INSTRUMENTO ASOCIADAS A LAS VARIABLES</b> 9. El financiamiento que se recibe por realizar proyectos y/o actividades de vinculación es suficiente para el desarrollo de nuevas tecnologías. 10. Las empresas conocen la posibilidad de conseguir fondos por medio de actividades de vinculación. 11. Las empresas buscan financiamientos para lograr más vinculación con la Universidad. 12. Con la disponibilidad de financiamiento para desarrollar los proyectos de investigación por parte de la empresa, aumentaría la vinculación entre la Universidad y la Industria.		

<b>Hipótesis H4</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Variables</b>
<b>Pregunta de investigación</b>  4. ¿De qué manera influye el gobierno en la vinculación entre la FIME de la UANL y el sector empresarial?	Proponer un modelo de vinculación entre la FIME de la UANL y el sector empresarial que establezca nuevas estrategias de colaboración que impulsen el desarrollo de la universidad y promuevan la competitividad de las empresas, mediante un estudio correlacional.	Participación del gobierno
<b>PREGUNTAS DEL INSTRUMENTO ASOCIADAS A LAS VARIABLES</b> 13. La participación del Gobierno es necesaria para establecer una buena vinculación entre la Universidad y la Industria. 14. Existe una falta de coordinación en los apoyos gubernamentales. 15. El Gobierno a través de Clúster contribuye al crecimiento de las actividades de vinculación entre la Universidad y la Industria. 16. Las empresas conocen sobre los beneficios que brinda el Gobierno al vincularse con las IES.		

<b>Hipótesis H1</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Variables</b>
<b>Pregunta de investigación</b>  5. ¿De qué forma se da la vinculación entre la FIME y el sector empresarial a causa de la innovación tecnológica?	Proponer un modelo de vinculación entre la FIME de la UANL y el sector empresarial que establezca nuevas estrategias de colaboración que impulsen el desarrollo de la universidad y promuevan la competitividad de las empresas, mediante un estudio correlacional.	Innovación Tecnológica
<b>PREGUNTAS DEL INSTRUMENTO ASOCIADAS A LAS VARIABLES</b> 17. La Universidad cuenta con recursos para lograr innovación tecnológica.		

18. La innovación tecnológica es esencial para lograr una buena vinculación.  
 19. Las empresas tienen interés por la innovación tecnológica.  
 20. Con la innovación tecnológica se generan empresas con cultura innovadora que benefician al país.

Hipótesis H3	Objetivo	Variables
<b>Pregunta de investigación</b>  6. ¿Cómo influyen los valores académicos en la vinculación entre la FIME de la UANL y el sector empresarial?	Proponer un modelo de vinculación entre la FIME de la UANL y el sector empresarial que establezca nuevas estrategias de colaboración que impulsen el desarrollo de la universidad y promuevan la competitividad de las empresas, mediante un estudio correlacional.	Valores académicos
<b>PREGUNTAS DEL INSTRUMENTO ASOCIADAS A LAS VARIABLES</b> 21. La creación de nuevas carreras o campos de investigación ayudan a lograr una mayor vinculación. 22. Los estímulos y reconocimientos hacia los académicos ayudan para lograr la vinculación entre la Universidad y la Industria. 23. Las empresas confían en la cultura académica existente para desarrollar actividades de vinculación. 24. En la Universidad existe desconocimiento para traducir necesidades empresariales en proyectos de investigación.		

Fuente: Elaboración personal.

Para el análisis de las variables se realizó un estudio de campo mediante una encuesta, la cual se elaboró con 24 preguntas divididas entre las variables propuestas en la investigación (Apéndice A).

Para recabar la información aumentando el nivel de confiabilidad de la información se elaboraron preguntas (ítems) que contuvieran dentro de lo posible de tres a cinco opciones como respuesta, para posteriormente someter a prueba el cuestionario con una pequeña muestra de la población encuestada, con la finalidad de detectar a tiempo posibles errores en su elaboración y así obtener mayor confiabilidad en la investigación.

### 3.4 Diseño de la investigación

El presente trabajo es una investigación no experimental porque no se manipularan las variables, solo se describirá cada una de ellas y su efecto en el modelo.

### 3.5 Universo de estudio, Población y Muestreo

- a) **Universo:** Empresas que cuentan con vinculación en la UANL y facultades de ingeniería de la UANL.
- b) **Población:** Empresas de que cuentan con vinculación en la FIME de la UANL.

La siguiente fórmula fue utilizada para llegar a determinar el tamaño de la muestra

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 pq}{d^2(N-1) + Z_{\alpha}^2 pq} =$$

Donde:

N = Tamaño de la población = 128

Z = nivel de confianza = 95%

p = probabilidad de éxito, o proporción esperada = 50%

q = probabilidad de fracaso = 50%

d = precisión (error máximo admisible en términos de proporción) = 5%

$$n = \frac{NZ_{\alpha}^2 pq}{d^2(N-1) + Z_{\alpha}^2 pq} = \frac{128(1.96)^2(0.5)(0.5)}{0.05^2(128-1) + (1.96)^2(0.5)(0.5)}$$

$$n = \frac{122.9312}{1.2779} = 96.1978$$

### 3.6 Validez y Confiabilidad del instrumento de medición.

La confiabilidad del instrumento de medición se realizó a través del Alpha de Cronbach, el coeficiente Alfa de Cronbach es un modelo de consistencia interna, basado en el promedio de las correlaciones entre los ítems. Entre las ventajas de esta medida se encuentra la posibilidad de evaluar cuánto mejoraría (o empeoraría) la fiabilidad de la prueba si se excluyera un determinado ítem.

Como criterio general, George y Mallery (2003, p. 231) sugieren las recomendaciones siguientes para evaluar los coeficientes de alfa de Cronbach:

- Coeficiente alfa  $>.9$  es excelente
- Coeficiente alfa  $>.8$  es bueno
- Coeficiente alfa  $>.7$  es aceptable
- Coeficiente alfa  $>.6$  es cuestionable
- Coeficiente alfa  $>.5$  es pobre
- Coeficiente alfa  $<.5$  es inaceptable

El cálculo fue realizado con el total de 128 empresas que forman parte del tamaño de la población. El instrumento de medición está conformado por un total de 24 preguntas que han sido distribuidas en 5 variables independientes y 1 variable dependiente. El resultado del Alpha de Cronbach por variable es el siguiente:

Dimensión	Ítems	Alpha de C.
Y	4	0.903
X1	4	0.908
X2	4	0.805
X3	3	0.684
X4	4	0.896
X5	4	0.911

Por otro lado, se realizó la validez del instrumento con la medida de adecuación muestral Kaiser-Meyer-Olkin (KMO). Esta prueba indica si los factores analizados son candidatos a ser agrupados y conformar una variable (Kaiser, 1974) y para comprobar que la agrupación de factores es apropiada, se analiza la prueba de esfericidad de Bartlett. Esta prueba indica si la prueba es significativa mediante el p – valor (Sig.) del análisis realizado comparando este resultado con el valor de significancia del nivel de confianza perteneciente al 95 % que corresponde a 0.05, basado en la suposición que la población es normal (Levy y Varela, 2005). Como se puede observar en la Tabla KMO y Prueba de esfericidad de Bartlett, los valores son superiores a 0.500 (valor mínimo establecido por Kaiser) de la prueba KMO e indica que la agrupación correspondiente a cada una de las variables de estudio es aceptable y la prueba de esfericidad de Bartlett es significativa. A continuación de muestran los resultados obtenidos:

Dimensión	Ítems	KMO
Y	4	0.819
X1	4	0.824
X2	4	0.626
X3	3	0.592
X4	4	0.807
X5	4	0.789

### **Correlación de Pearson**

El coeficiente de correlación de Pearson, pensado para variables cuantitativas (escala mínima de intervalo), es un índice que mide el grado de covariación entre distintas variables relacionadas linealmente. Adviértase que decimos "variables relacionadas linealmente". Esto significa que puede haber variables fuertemente relacionadas, pero no de forma lineal, en cuyo caso no proceder a aplicarse la correlación de Pearson. Por ejemplo, la relación entre la ansiedad y el rendimiento

tiene forma de U invertida; igualmente, si relacionamos población y tiempo la relación será de forma exponencial.

En estos casos (y en otros muchos) no es conveniente utilizar la correlación de Pearson. Insistimos en este punto, que parece olvidarse con cierta frecuencia. El coeficiente de correlación de Pearson es un índice de fácil ejecución e, igualmente, de fácil interpretación. Digamos, en primera instancia, que sus valores absolutos oscilan entre 0 y 1. Esto es, si tenemos dos variables X e Y, y definimos el coeficiente de correlación de Pearson entre estas dos variables como  $r_{xy}$  entonces:

$$0 \leq r_{xy} \leq 1$$

Hemos especificado los términos "valores absolutos" ya que en realidad si se contempla el signo el coeficiente de correlación de Pearson oscila entre  $-1$  y  $+1$ . No obstante ha de indicarse que la magnitud de la relación viene especificada por el valor numérico del coeficiente, reflejando el signo la dirección de tal valor. En este sentido, tan fuerte es una relación de  $+1$  como de  $-1$ . En el primer caso la relación es perfecta positiva y en el segundo perfecta negativa. Pasamos a continuación a desarrollar algo más estos conceptos. Decimos que la correlación entre dos variables X e Y es perfecta positiva cuando exactamente en la medida que aumenta una de ellas aumenta la otra, por otro lado se dice que la relación es perfecta negativa cuando exactamente en la medida que aumenta una variable disminuye la otra. A continuación se muestra la tabla con los resultados de la correlación que se lleva a cabo con las variables de la investigación:

Correlaciones							
Variables		X1	X2	X3	X4	X5	Y
X1	Correlación	1.000	.937	.937	.930	.833	.971
	Significación (bilateral)	.	.000	.000	.000	.000	.000
X2	Correlación	.937	1.000	.966	.971	.928	.933
	Significación (bilateral)	.000	.	.000	.000	.000	.000
X3	Correlación	.937	.966	1.000	.991	.927	.943





## CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Una vez validado el instrumento de medición se procedió al análisis de la información mediante la técnica regresión lineal múltiple para la obtención de la ecuación del modelo y poder observar la relación entre las variables independientes y la dependiente.

Cabe aclarar que el modelo tiene sus limitaciones y delimitaciones, las cuales como se comenta en el capítulo 5 se ampliarán para efecto de este estudio, con la finalidad de poder ligar las variables que con llevan a una vinculación estrecha de las universidades y el sector empresarial.

A continuación se muestran los datos generales de la muestra analizada mediante el instrumento de medición:

### Datos generales de los encuestados

Giro de la empresa	
Industrial	25
Servicios	12
Comercio	1
Educación	1
Total	39

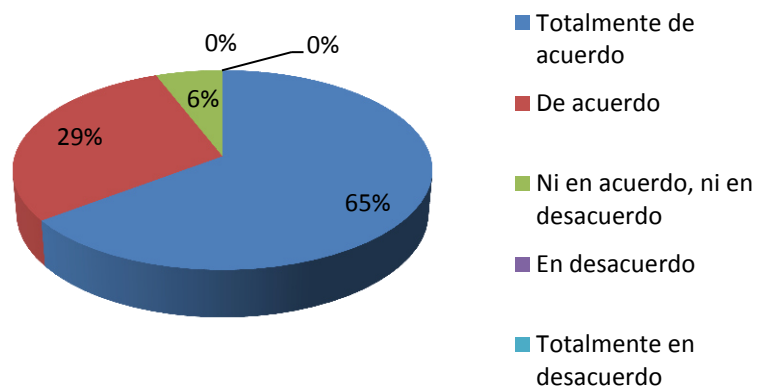
Antigüedad	
0-2 años	10
3-5 años	8
6-10 años	3
Más de 10 años	18
Total	39

Número de empleados	
0-10	0
11-50	4
51-250	8
Más de 250	27
Total	39

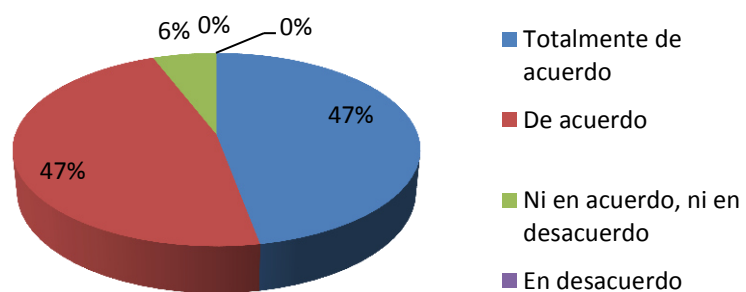
Teniendo una idea clara de los datos generales de los encuestados se procedió a obtener de manera gráfica los resultados del instrumento, en los cuales los actores encuestados fungen como directivos y/o gerentes en las empresas estrechamente vinculadas con la FIME de la UANL, a continuación se muestran después de cada pregunta del instrumento sus respectivos resultados para posteriormente realizar los análisis estadísticos pertinentes que nos ayuden a determinar la relación de las variables así como la confiabilidad del instrumento:

### Resultados de las encuestas aplicadas

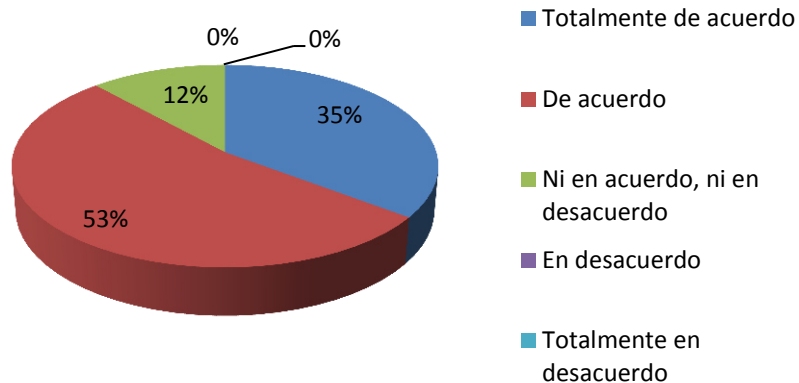
1. Las actividades de vinculación universidad-empresa que se realizan contribuyen para el crecimiento de la empresa.



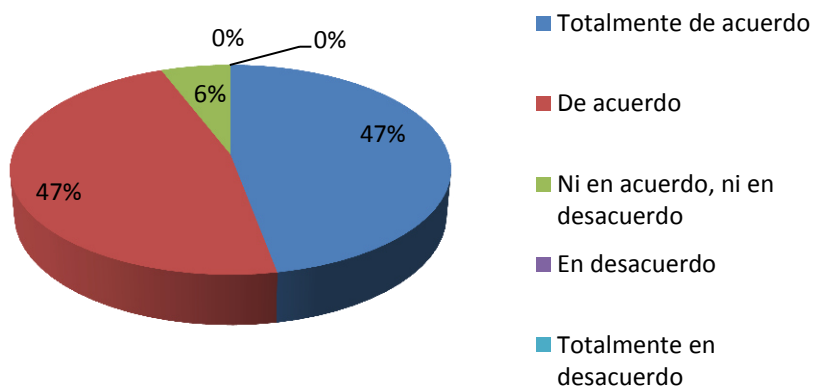
2. Existe confianza en que los resultados de investigación de las universidades se aplican a la empresa.



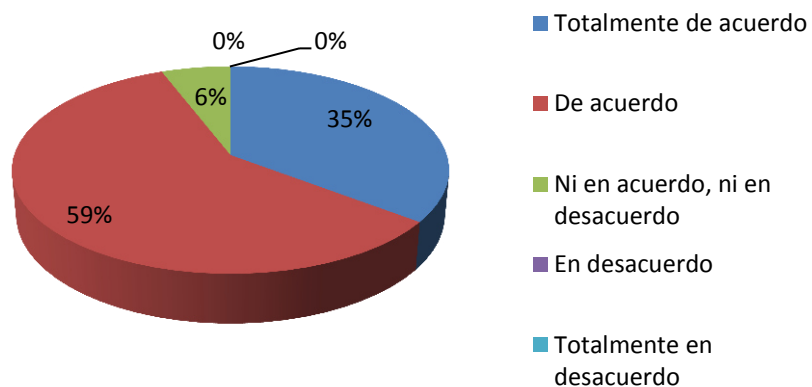
3. La universidad es el que fomenta la realización de las actividades de la vinculación.



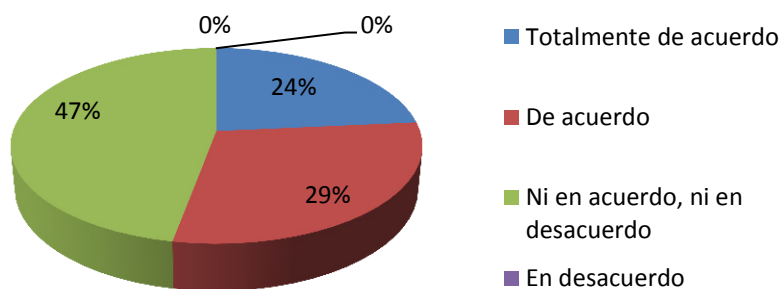
4. La vinculación entre la universidad y el sector empresarial ha desarrollado recurso humano de la calidad.



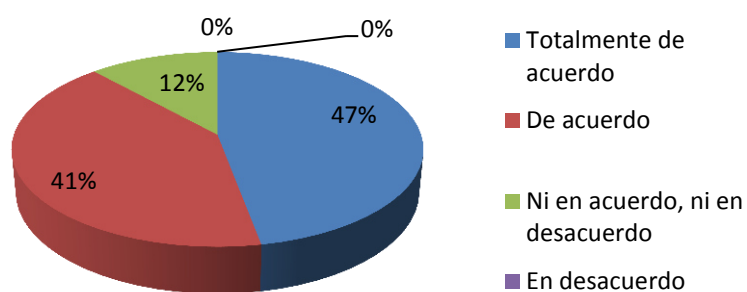
5. La pertinencia social es un elemento para lograr la vinculación con la universidad



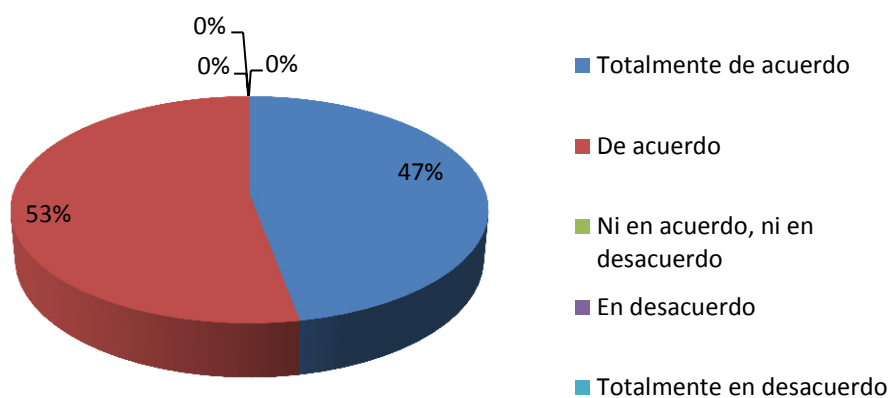
6. Existe difusión en la sociedad sobre las actividades de vinculación que realiza la universidad



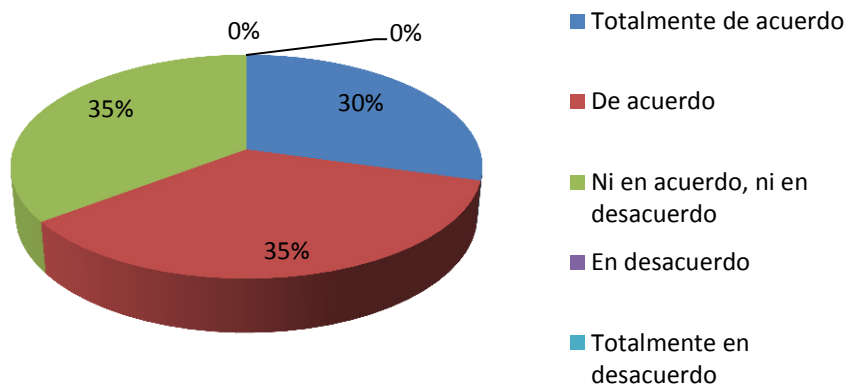
7. Al crearse redes entre miembros del sector productivo y la universidad se incrementa la vinculación entre estos



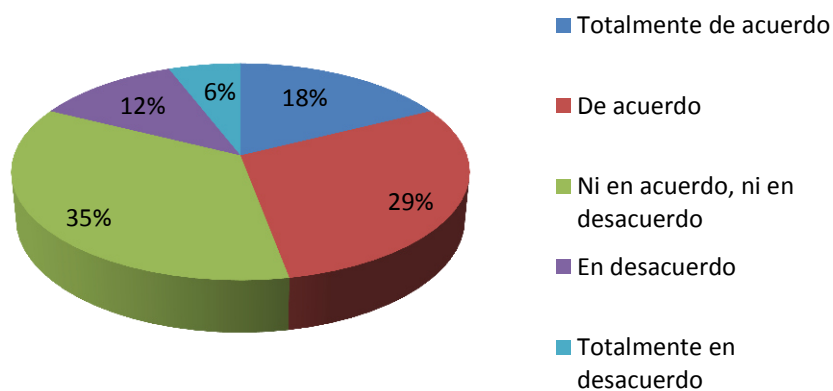
8. Con una mayor pertinencia social de la institución de educación superior se incrementa un mejoramiento de la imagen de la institución de la educación superior en la comunidad.



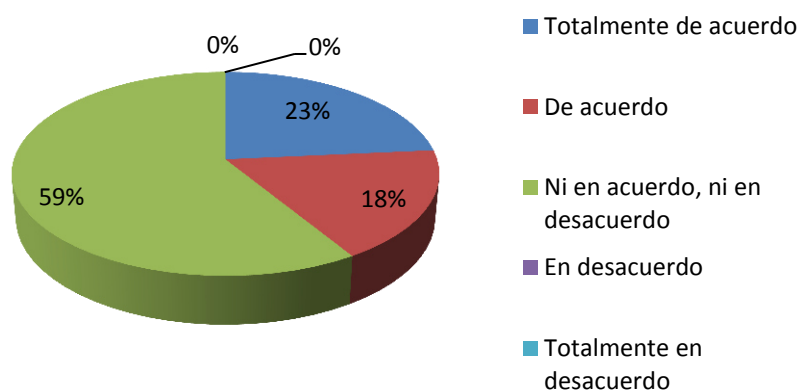
9. El financiamiento que se recibe por realizar proyectos y/o actividades de vinculación es suficiente para el desarrollo de nuevas tecnologías.



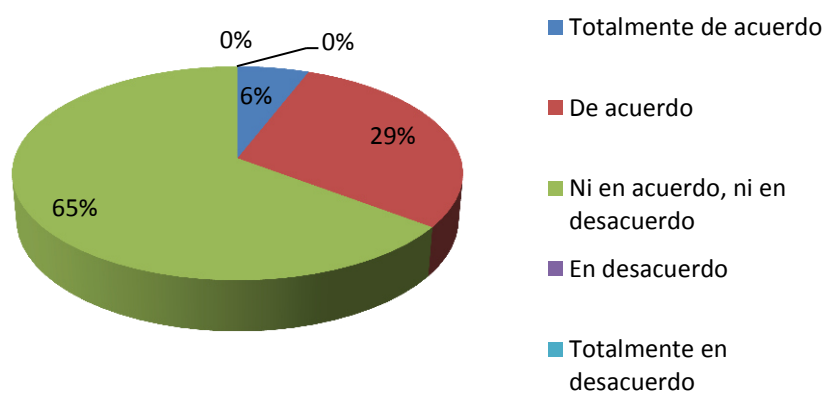
10. Las empresas conocen la posibilidad de conseguir fondos por medio de actividades de vinculación.



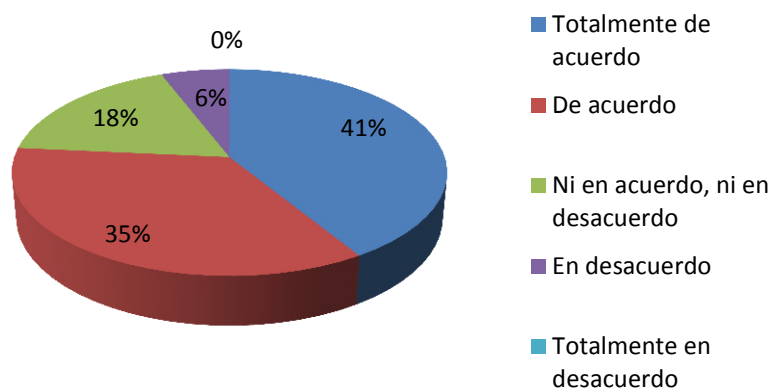
11. Las empresas buscan financiamientos para lograr más vinculación con la universidad.



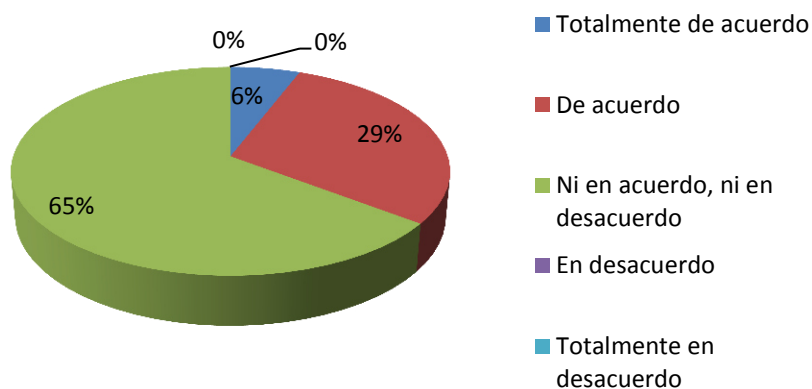
12. Con la disponibilidad de financiamiento para desarrollar los proyectos de investigación por parte de la empresa, aumentaría la vinculación entre la universidad y la industria.



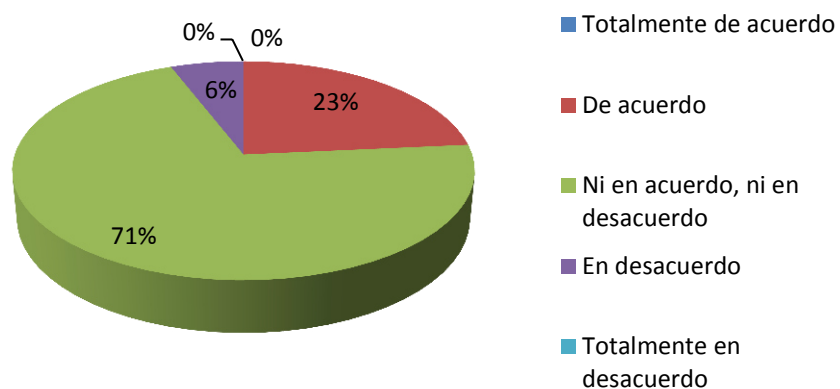
13. La participación del gobierno es necesaria para establecer una buena vinculación entre la universidad y la industria.



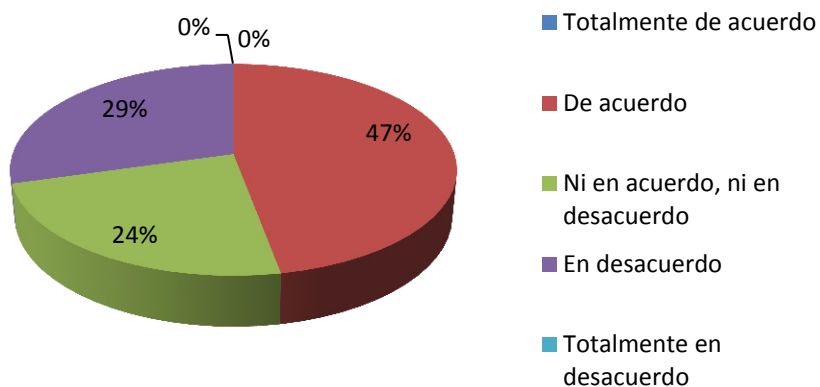
14. Existe una falta de coordinación en los apoyos gubernamentales.



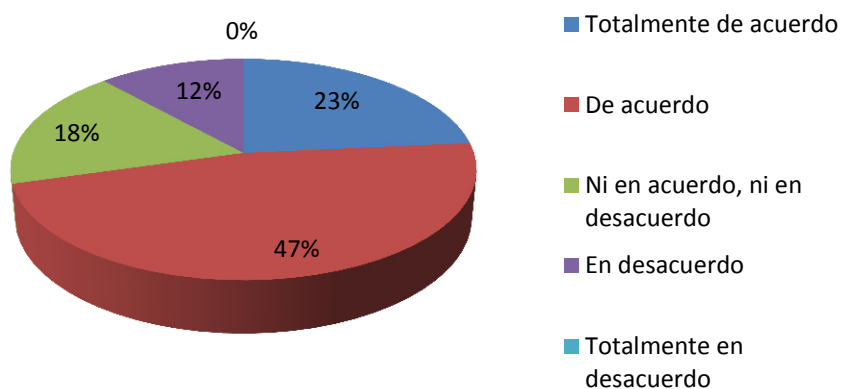
15. El gobierno a través de clusters contribuyen el crecimiento de las actividades de vinculación entre la universidad y la industria.



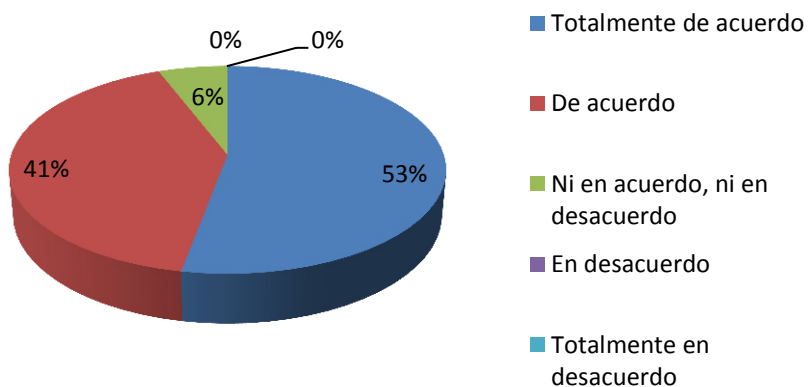
16. Las empresas conocen sobre los beneficios que brinda el gobierno al vincularse con la universidad.



17. La universidad cuenta con recursos para lograr innovación tecnológica.

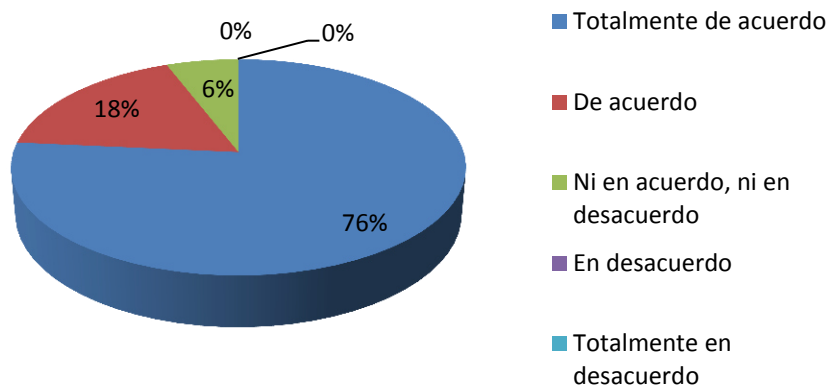


18. La innovación tecnológica es esencial para lograr una buena vinculación.

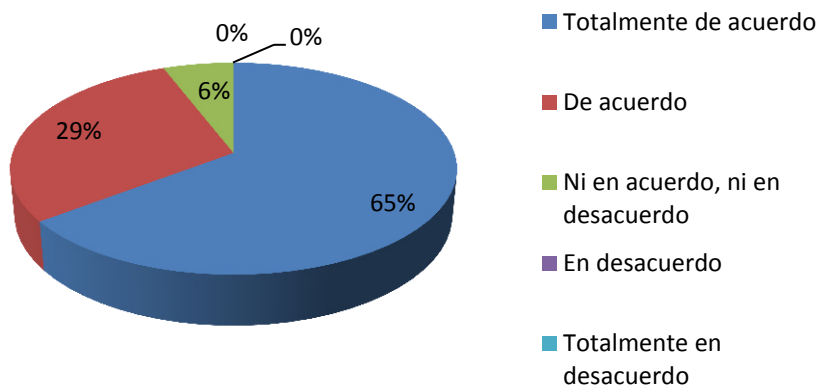


19. Las empresas tienen interés por la innovación tecnológica.

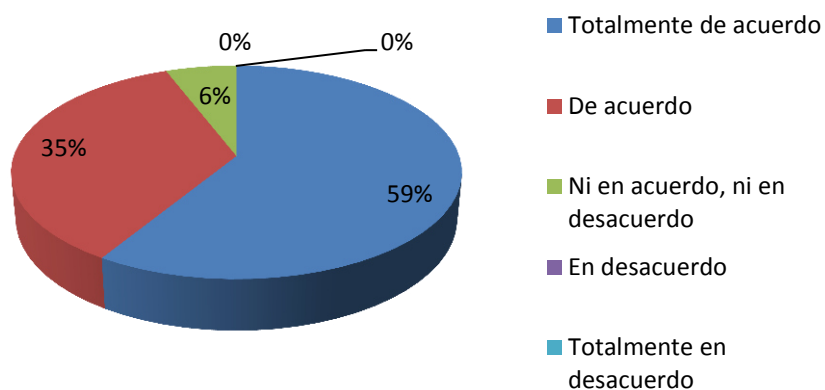




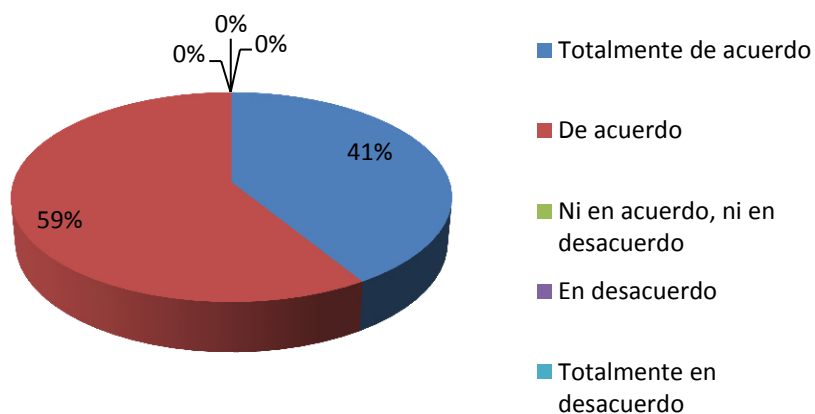
20. Con la innovación tecnológica se generan empresas con cultura que benefician el país.



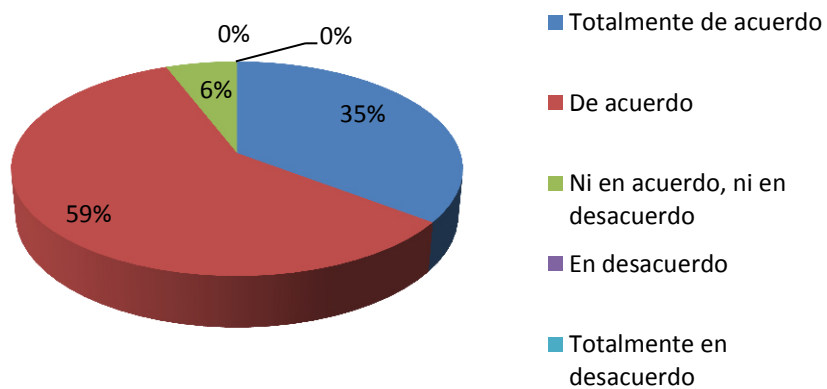
21. La creación de nuevas carreras o campos de investigación ayudan a lograr una mayor vinculación.



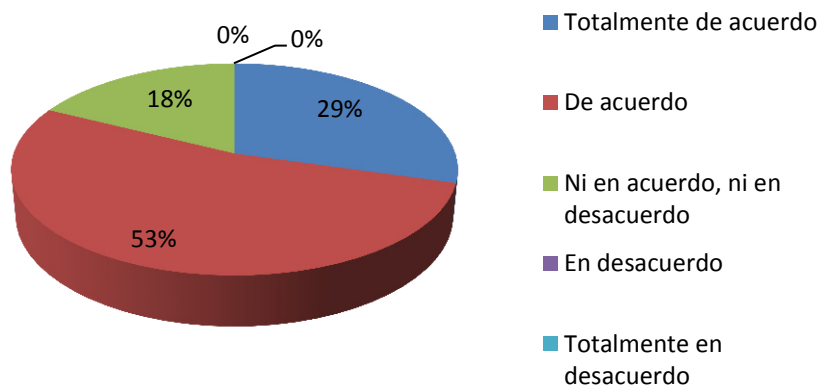
22. Los estímulos y reconocimientos hacia los académicos ayudan para lograr la vinculación entre la universidad y la industria.



23. Las empresas confían en la cultura académica existente para desarrollar actividades de vinculación.



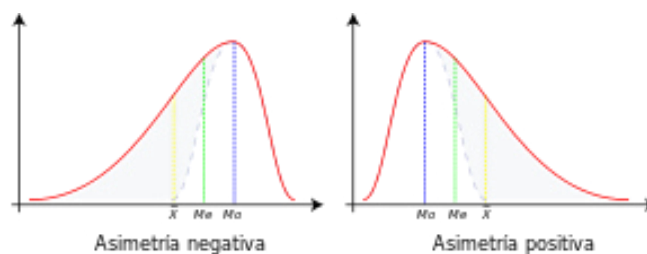
24. En la universidad existe de conocimiento para traducir necesidades empresariales en proyectos de investigación.



#### 4.1 Análisis estadísticos de la muestra

Una vez que se contabilizaron los resultados del instrumento, es importante analizar los estadísticos básicos tales como:

- Desviación estándar: Es el "promedio" o variación esperada con respecto a la media aritmética.
- Varianza: Es una medida de dispersión definida como la esperanza del cuadrado de la desviación de dicha variable respecto a su media.
- Mediana: Representa el valor de la variable de posición central en un conjunto de datos ordenados.
- Coeficiente de asimetría: La asimetría, como su propio nombre nos indica, nos da una idea de hacia qué lado de la media están más agrupados los datos.



Fuente: <https://es.wikipedia.org>

A continuación se muestran los resultados de tales estadísticos muestrales para cada pregunta del instrumento:

1. Las actividades de vinculación universidad-empresa que se realizan contribuyen para el crecimiento de la empresa.

Desviación Estándar	Varianza	Mediana	Coeficiente de asimetría
0.618	0.382	Totalmente de acuerdo	-1.275

2. Existe confianza en que los resultados de investigación de las universidades se aplican a la empresa.

Desviación Estándar	Varianza	Mediana	Coeficiente de asimetría
0.618	0.382	De acuerdo	-0.522

3. La universidad es el que fomenta la realización de las actividades de la vinculación.

Desviación Estándar	Varianza	Mediana	Coeficiente de asimetría
0.664	0.441	De acuerdo	-0.291

4. La vinculación entre la universidad y el sector empresarial ha desarrollado recurso humano de la calidad.

Desviación Estándar	Varianza	Mediana	Coeficiente de asimetría
0.618	0.382	De acuerdo	-0.522

5. La pertinencia social es un elemento para lograr la vinculación con la universidad

Desviación Estándar	Varianza	Mediana	Coeficiente de asimetría
0.587	0.345	De acuerdo	-0.108

6. Existe difusión en la sociedad sobre las actividades de vinculación que realiza la universidad

Desviación Estándar	Varianza	Mediana	Coeficiente de asimetría
0.831	0.691	De acuerdo	0.496

7. Al crearse redes entre miembros del sector productivo y la universidad se incrementa la vinculación entre estos

Desviación Estándar	Varianza	Mediana	Coeficiente de asimetría
0.701	0.492	De acuerdo	-0.633

8. Con una mayor pertinencia social de la institución de educación superior se incrementa un mejoramiento de la imagen de la institución de la educación superior en la comunidad.

Desviación Estándar	Varianza	Mediana	Coeficiente de asimetría
0.514	0.264	De acuerdo	0.129

9. El financiamiento que se recibe por realizar proyectos y/o actividades de vinculación es suficiente para el desarrollo de nuevas tecnologías.

Desviación Estándar	Varianza	Mediana	Coeficiente de asimetría
0.514	0.264	De acuerdo	0.117

10. Las empresas conocen la posibilidad de conseguir fondos por medio de actividades de vinculación.

Desviación Estándar	Varianza	Mediana	Coeficiente de asimetría
1.12	1.25	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	-0.353

11. Las empresas buscan financiamientos para lograr más vinculación con la universidad.

Desviación	Varianza	Mediana	Coeficiente de
------------	----------	---------	----------------

Estándar			asimetría
0.861	0.742	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	0.811

12. Con la disponibilidad de financiamiento para desarrollar los proyectos de investigación por parte de la empresa, aumentaría la vinculación entre la universidad y la industria.

Desviación Estándar	Varianza	Mediana	Coeficiente de asimetría
0.790	0.625	De acuerdo	0

13. La participación del gobierno es necesaria para establecer una buena vinculación entre la universidad y la industria.

Desviación Estándar	Varianza	Mediana	Coeficiente de asimetría
0.927	0.860	De acuerdo	-0.788

14. Existe una falta de coordinación en los apoyos gubernamentales.

Desviación Estándar	Varianza	Mediana	Coeficiente de asimetría
0.618	0.382	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	1.27

15. El gobierno a través de clusters contribuyen el crecimiento de las actividades de vinculación entre la universidad y la industria.

Desviación Estándar	Varianza	Mediana	Coeficiente de asimetría
0.528	0.279	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	0.258

16. Las empresas conocen sobre los beneficios que brinda el gobierno al vincularse con la universidad.

Desviación Estándar	Varianza	Mediana	Coeficiente de asimetría
0.866	0.75	Ni en acuerdo ni en	-0.380

		desacuerdo	
--	--	------------	--

17. La universidad cuenta con recursos para lograr innovación tecnológica.

Desviación Estándar	Varianza	Mediana	Coeficiente de asimetría
0.866	0.75	De acuerdo	-0.654

18. La innovación tecnológica es esencial para lograr una buena vinculación.

Desviación Estándar	Varianza	Mediana	Coeficiente de asimetría
0.624	0.389	Totalmente de acuerdo	-0.749

19. Las empresas tienen interés por la innovación tecnológica.

Desviación Estándar	Varianza	Mediana	Coeficiente de asimetría
0.587	0.345	Totalmente de acuerdo	-1.983

20. Con la innovación tecnológica se generan empresas con cultura que benefician el país.

Desviación Estándar	Varianza	Mediana	Coeficiente de asimetría
0.618	0.382	Totalmente de acuerdo	-1.275

21. La creación de nuevas carreras o campos de investigación ayudan a lograr una mayor vinculación.

Desviación Estándar	Varianza	Mediana	Coeficiente de asimetría
0.624	0.389	Totalmente de acuerdo	-0.997

22. Los estímulos y reconocimientos hacia los académicos ayudan para lograr la vinculación entre la universidad y la industria.

Desviación Estándar	Varianza	Mediana	Coeficiente de asimetría
0.507	0.257	De acuerdo	0.394

23. Las empresas confían en la cultura académica existente para desarrollar actividades de vinculación.

Desviación Estándar	Varianza	Mediana	Coficiente de asimetría
0.587	0.345	De acuerdo	-0.108

24. En la universidad existe de conocimiento para traducir necesidades empresariales en proyectos de investigación.

Desviación Estándar	Varianza	Mediana	Coficiente de asimetría
0.696	0.485	De acuerdo	-0.160

Con lo anterior podremos establecer un comportamiento de las muestras, teniendo más entendimiento de la problemática del tema investigado y así poder fundamentar las hipótesis planteadas en la investigación maximizando la metodología explicativa utilizada.

## 4.2 Análisis estadístico inferencial

### Regresión Lineal Múltiple

La técnica estadística que aparecen en el resumen del modelo se calcularon mediante el paquete estadístico SPSS, en el, se seleccionó el siguiente procedimiento:

- Técnica estadística: Regresión Lineal Múltiple.
- Método: Pasos sucesivos.
- Incluyendo la constante en la ecuación.

**Resumen del modelo<sup>c</sup>**

Modelo	R	R cuadrado	Error típ. de la estimación	Durbin-Watson
1	.978 <sup>b</sup>	.957	0.192	2.109



En la tabla anterior se pueden observar lo siguiente: el resultado de 2.109 en el estadístico Durbin – Watson, se refiere a que las observaciones pertenecientes a la muestra no están correlacionados; en el error típico de la estimación (0.192) se refiere a la dispersión de las observaciones alrededor de la recta de regresión, si este valor se encuentra cerca de la recta de regresión posee una mejor predicción del modelo; el coeficiente de correlación al cuadrado (0.957), representa el grado en que explica las variables independientes a la variable dependiente; por último, el coeficiente de correlación múltiple (0.978), representa el grado de la relación de las variables independientes introducidas al modelo de regresión lineal múltiple a la variable dependiente.

### **Análisis de la Varianza y comprobación de la hipótesis**

En la tabla del análisis de la varianza del modelo (ANOVA), se puede observar que, el valor obtenido de significancia para el estadístico F, tiene como resultado de 0.000, lo cual revela que el modelo es significativo. Por otro lado, el valor  $F_{\text{calc.}} = 399.74$  debe compararse con el valor en tablas para una distribución F con 2 grados de libertad en el numerador y 36 grados de libertad en el denominador. El valor de  $F_{\text{tablas}}$  observado en las tablas estadísticas esta entre 3.32 y 3.23 para 30 y 40 grados de libertad, respectivamente. Por lo tanto, la  $F_{\text{calc.}} > F_{\text{tablas}}$ . Por lo tanto, la hipótesis de investigación del modelo planteado es:  $H_0$  Se rechaza a un nivel de confianza del 95 %.

**ANOVA<sup>a</sup>**

Modelo	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	29.491	2	14.746	399.74	.000 <sup>c</sup>
Residual	1.328	36	.037		
Total	30.819	38			

a. Variable dependiente: Y

c. Variables predictoras: (Constante), X1, X5

### FIV y Coeficiente $\beta$ .

El valor del Factor de Inflación de la Varianza (FIV) mostrado en la siguiente tabla está por debajo de 4 e indica que no hay presencia de multicolinealidad entre las variables significativas.

Coeficientes <sup>a</sup>								
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.	Estadísticos de colinealidad	
		B	Error típ.	Beta			Tolerancia	FIV
1	(Constante)	-.116	.149		-.779	.441		
	X1	.824	.065	.796	12.735	.000	.306	3.268
	X5	.219	.065	.210	3.356	.002	.306	3.268
a. Variable dependiente: Y								

Por lo tanto, como resultado del análisis realizado, se determina la siguiente ecuación de regresión:

$$Y = - 0.116 + 0.824 X_1 + 0.219 X_5$$

Esta ecuación indica que la innovación tecnológica (X1) y la participación del gobierno(X5) tienen un impacto positivo en la vinculación (Y).

### 4.3 Delimitaciones

En base al análisis realizado resultó que las delimitaciones planteadas al principio de la investigación se cumplieron, siendo el caso de estudio la FIME de la UANL y 53 empresas con las que se cuenta con un convenio de colaboración

### 4.4 Limitaciones

Se define como principal limitación la confidencialidad de la información contenida por parte de las empresas vinculadas a la FIME de la UANL, lo cual fue una

problemática debido a las cláusulas contenidas en los convenios entre las instituciones.

#### **4.5 Conclusiones del análisis de resultados**

Una vez que se analizaron los resultados obtenidos podemos concluir que las actividades de vinculación universidad-empresa contribuyen en su mayoría para el crecimiento de la empresa según el 65% de los encuestados, así mismo la asimetría marca que la mayor tendencia está entre de acuerdo y totalmente de acuerdo. Sin embargo, las empresas aun no confían del todo en los resultados de la investigación producto de la vinculación con las universidades (47% de los encuestados), donde lo preocupante es que la asimetría negativa obtenida indica que las expectativas de los resultados de la vinculación por parte de las empresas son nulas.

Mientras algunos opinan que la vinculación es fomentada por diferentes actores, más de la mitad (53%) está de acuerdo que es la propia universidad quien la fomenta.

En cuanto al desarrollo de recurso humano valioso como resultado de la vinculación el resultado afirmativo, por lo que se puede deducir que al existir vinculación existe también desarrollo humano.

Un aspecto importante deducido de este análisis, que impacta en la consideración de las variables dependientes en esta investigación es que la pertinencia social sí es un elemento para lograr la vinculación con la universidad, inclusive con una mayor pertinencia social de la institución de educación superior se logra incrementar un mejoramiento de la imagen de la institución de la educación superior en la comunidad.

Por otro lado las universidades deben de considerar una mayor difusión ante la sociedad sobre las actividades de vinculación que realiza ya que el 47% afirma no estar ni en acuerdo ni en desacuerdo.

Un aspecto que llama la atención es que las empresas confirman (47% totalmente de acuerdo) que mediante la creación de redes entre miembros del sector productivo y la universidad se incrementa la vinculación entre estos, lo cual es un indicador de que el proceso de coordinación y comunicación entre los agentes de la vinculación está siendo impulsado en el que también con un 59% se confirma que existe confianza en los académicos que desarrollan dichas actividades entre las universidades y las empresas.

Se detecta un área de oportunidad en cuestiones de financiamiento ya que se percibe que es insuficiente para realizar proyectos y/o actividades de vinculación que den como resultado el desarrollo de nuevas tecnologías, aunado a que falta una gran difusión por parte de los mecanismos de financiamiento, ya que las empresas desconocen la posibilidad de conseguir fondos por medio de actividades de vinculación (35 % ni en acuerdo ni en desacuerdo, 12% en desacuerdo y 6% totalmente en desacuerdo), o bien no están interesadas en conseguirlo ya que el 59% afirma que no le interesa. De lo anterior se confirma que el hecho de disponer de financiamiento para desarrollar los proyectos de investigación por parte de la empresa, no necesariamente aumentaría la vinculación entre la universidad y la industria ya que solo el 29% está de acuerdo.

Cabe destacar ahora las conclusiones del papel que juega el gobierno para impulsar una buena vinculación entre la universidad y la industria, el cual sí es considerado un factor imprescindible en la vinculación (41%). De tal manera que se percibe que no existe una falta de coordinación en los apoyos gubernamentales (65%). Ahora bien, tal parece que los clusters requieren de un impulso en el trabajo colaborativo de las redes que conforman, ya que no son considerados en su mayoría (71%) como buenos contribuyentes para el crecimiento de las actividades de vinculación entre la universidad y la industria. Además en el caso del gobierno, existe

un área de oportunidad en la difusión de los beneficios que ofrece a las empresas al vincularse con las universidades ya que un 29% desconoce totalmente de los beneficios y un 24% percibe cierta información al respecto pero no suficiente.

La diversificación de campos de estudio y líneas de investigación, los estímulos y reconocimientos hacia los académicos ayudan a lograr una mayor vinculación. Por parte de las universidades, es preciso concluir que la industria comienza a percibir del potencial de las universidades para lograr innovación tecnológica y la capacidad de traducir necesidades en la industria en proyectos, lo cual conlleva a mejores logros en cuanto a vinculación se refiere ya que el estudio afirma que sí hay interés por parte de las empresas en la innovación tecnológica, convencidos en los resultados culturales obtenidos que benefician el país.

Una vez realizado el análisis estadístico inferencial y obtenida la ecuación de la regresión utilizando los resultados del instrumento aplicado podemos constatar que la participación del gobierno impacta positivamente a la vinculación, sin embargo entre más participación haya por parte del gobierno (X5) la vinculación tiende a disminuir, lo cual se atribuye en el caso de la FIME principalmente por los complejos marcos legales y burocracia que existe por parte del gobierno en lo que se refiere a apoyos y/o financiamiento. Esto en las empresas se traduce a no buscar financiamiento y/o apoyo por medio del gobierno, ya que conlleva a una significativa pérdida de tiempo, trámites no concluidos, desesperación e incluso a no contar a tiempo con el recurso para desarrollar en tiempo y forma los proyectos o acciones para lo que las empresas tienen previsto aplicar el recurso.

Así mismo basándose en la experiencia de la FIME, los proyectos de innovación tecnológica (X1) impactan positivamente a la vinculación, desgraciadamente entre más proyectos haya la vinculación disminuye, y es aquí donde se plantea, que es necesario un estudio más a fondo en la relación entre las

variables Gobierno-Innovación Tecnológica, ya que la disminución de vinculación se acredita al poco presupuesto asignado por parte del gobierno en proyectos de innovación entre las universidades y las empresas, lo cual conlleva a que por más viable y exitoso que sea el proyecto este no pueda ser desarrollado por no alcanzar presupuesto debido a otros proyectos mejor evaluados pero con el mismo impacto.

Es aquí donde es imprescindible que el gobierno tome acciones que permitan impactar en la vinculación de las universidades con el sector productivo, mejorando sus procesos legales y administrativos, ya que de no ser así las empresas vinculadas continuarán con una deficiente inversión en investigación y desarrollo tecnológico y las universidades seguirán lidiando con la baja generación de ingenieros con perfil científico y niveles muy bajos en innovación, desarrollo y generación de patentes.

El impacto social, los valores académicos y el financiamiento, son variables que en este estudio resultó que impactan en la vinculación pero no de manera significativa, con lo que en investigaciones futuras se buscara el impacto que la sociedad y los organismos que apoyan para financiar y lograr una estrecha vinculación puedan tener. Esto debido a la importancia que pueda generar una estrecha vinculación entre las universidades y el sector productivo y que impacte en la sociedad de manera responsable y beneficien en el desarrollo de nuevos profesionistas en el país.

## **CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES**

La presente investigación aborda una problemática de gran utilidad para el perfeccionamiento de la gestión académica-administrativa de las universidades y en particular de las facultades de ingeniería. Debido a la necesidad de aplicar la propuesta elaborada en condiciones concretas, se seleccionó la facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la UANL, a estos fines. No obstante, los aportes teóricos y la propia estrategia diseñada pueden ser generalizados a otras facultades de ingeniería, en el caso de la estrategia, solo se requeriría adecuarla a las condiciones específicas del contexto.

La gestión académico-administrativa de las universidades constituye un tema de vital importancia. Tanto la teoría como la práctica de los diferentes procesos que ella abarca, muestran vacíos en cuanto a su especificidad en los centros de formación, puesto que en gran medida en estos centros se aplican los modelos de gestión propios del área empresarial. Este hecho afecta la efectividad de la gestión ya que los procesos, fines y sujetos son muy diferentes.

Al realizar el análisis de resultados se encuentra estadísticamente la relación entre las variables y aunque se va a continuar trabajando en mejorar el instrumento, así como se espera la respuesta de más empresas a las cuales se ha enviado el instrumento realizado el cual consta de 24 ítems, sin embargo al realizar las operaciones estadísticas se disminuyó a 23 ítems en total, en las cuales se busca que muestren algunas estrategias para establecer el modelo que se desea en esta investigación.

Se detectó el universo de estudio, la población y la muestra; además de la operacionalización de las variables, se elaboró el instrumento de medición. Se llevó a cabo una recolección de datos con 39 participantes y se realizaron análisis de los resultados con respecto al modelo de regresión. En donde la hipótesis general (HG)

“El impacto social, los valores académicos, el financiamiento, la innovación tecnológica y la participación del gobierno son factores que contribuyen a mejorar la vinculación entre la FIME de la UANL y el sector empresarial”, relacionada a las preguntas 1, 2, 3, 4 del instrumento, es aceptada, ya que las variables propuestas en la hipótesis si contribuyen o limitan a la vinculación; la H1 “La innovación tecnológica resulta positiva ya que incrementa la vinculación entre la FIME de la UANL y el sector empresarial”, relacionada a las preguntas 17, 18, 19, 20 del instrumento, es aceptada y positiva, con un valor de alpha de Cronbach de 0.903 considerado como excelente; la H2 “El impacto social influye de manera positiva en propiciar la vinculación entre la FIME de la UANL y el sector empresarial” validada con las preguntas 5, 6, 7 y 8 del instrumento, es rechazada ya que la variable no presenta un nivel de significancia alto con respecto a la variable independiente; la H3 “Mediante los valores académicos que desarrollan mejores profesionistas la vinculación entre la FIME de la UANL y el sector empresarial se incrementará” pertinente a las preguntas 21, 22, 23 y 24 del instrumento, es rechazada ya que el poseer valores académicos no impacta significativamente en la vinculación; la H4 “Mediante el financiamiento se pueden obtener los recursos necesarios que promuevan de manera positiva la vinculación entre la FIME de la UANL y el sector empresarial” adecuada hacia las preguntas 13, 14, 15 y 16 del instrumento es rechazada debido a que la constante obtenida obtuvo un peso negativo que además no garantizaba una influencia positiva en la vinculación; la H5 “El gobierno influye estableciendo normas relacionadas de manera positiva que propicien la vinculación con universidades para la generación de recursos” relacionada con las preguntas 9, 10, 11 y 12 es aceptada ya que la vinculación resulta positiva y cuenta con un valor alpha de Cronbach excelente.

A continuación se menciona en la tabla 4 el resultado de cada una de las hipótesis así como una conclusión después de haber sido aceptada o rechazada:



Tabla 4. Análisis y comprobación de hipótesis en la investigación

Hipótesis	Resultado	Conclusión
H1	Aceptada	La vinculación resulta positiva debido al crecimiento de la innovación tecnológica entre la FIME de la UANL y el sector empresarial.
H2	Rechazada	El impacto social no influye de manera significativa en propiciar la vinculación entre la FIME de la UANL y el sector empresarial, ya que el valor constante en el modelo que involucraba esta variable dio negativo.
H3	Rechazada	Mediante los valores académicos que desarrollan mejores profesionistas la vinculación entre la FIME de la UANL y el sector empresarial no se incrementa de manera significativa, ya que el valor constante en el modelo que involucraba esta variable dio negativo.
H4	Rechazada	Mediante el financiamiento no se obtiene de manera significativa los recursos necesarios que promueven la vinculación entre la FIME de la UANL y el sector empresarial, ya que el valor constante en el modelo que involucraba esta variable dio negativo.
H5	Aceptada	El gobierno influye de manera positiva estableciendo normas relacionadas que propician la vinculación en las universidades para la generación de recursos.

Fuente: Elaboración Personal

Continuando con la revisión de literatura se construyó el marco teórico y un modelo gráfico propuesto con las hipótesis específicas, a partir del cual se plantea el siguiente modelo de Vinculación FIME el cual ofrece soluciones a la sociedad mediante las premisas de mejorar la productividad y el desarrollo de profesionistas

que cumplan con los perfiles deseados, anclando a la vez objetivos de impacto social en los cuales el uso y desarrollo de mejores tecnologías está implícito.

Figura 10. Modelo de Vinculación de FIME planteado.



Fuente: Elaboración personal.

Por otro lado la FIME de la UANL requiere implementar planes de acción que maximicen su cultura en cuanto a cuatro principios básicos con la finalidad de crear un ambiente apto para el proceso de vinculación y así satisfacer la hipótesis general: "El impacto social, los valores académicos, el financiamiento, la innovación

tecnológica y la participación del gobierno son factores que contribuyen a mejorar la vinculación entre la FIME de la UANL y el sector empresarial.

Es aquí donde las acciones futuras de esta investigación se traducen en un estudio SWOT de las políticas de apoyo del gobierno en cuanto a financiamiento para la obtención de Innovación Tecnológica en el país. Además del planteamiento de mejoras que impacten positivamente la cultura de operativa, académica, de resultados y de gestión en los mecanismos de vinculación de la FIME.

## REFERENCIAS

- Albala, A. (1991). Alta Tecnología como estrategia de desarrollo: El caso de Israel. *Camino moderno al desarrollo. El rol de la gestión tecnológica*, 45-60.
- Alcantar, V., & Arcos, J. L. (2004). La vinculación como instrumento de imagen y posicionamiento de las instituciones de educación superior. *Investigación educativa*, 15-40.
- Alvarado, A. (2009). Vinculación universidad-empresa y su contribución al desarrollo regional. *RaXimhai*, 407-414.
- ANUIES. (2000). La Educación Superior en el Siglo XXI, líneas estratégicas de desarrollo. Una propuesta de la ANUIES. *Una propuesta de la ANUIES*, ISBN: 968-7798-59-9.
- APO. (2001). Government Industry University Partnerships. Tokyo: Asian Productivity Organization Press.
- Arroyo, I. (2008). Importancia del vínculo externo remunerado en la gestión de las universidades públicas. *Revista Educación* 32(2), 29-38.
- Baez, E. (2009). Elementos para la Vinculación Universitaria. *Ingenierías*, 3-5.
- Baez, E. (2012). San Nicolás de los Garza.
- Banco Mundial. (2002). El desarrollo del estudiante universitario y su impacto social. *UMBRAL XXI*, 28-36.
- Barreiro Noa, G. (2007). Evaluación Social de Proyectos citado en "Impacto, impacto social y evaluación del impacto. *Biblioteca Nacional "José Martí"*.
- B-HEF. (1998). Beyond the Rhetoric. Evaluating University-Industry Cooperation in Research and Technology Exchange. En *American Council of Education Volume II- A Handbook*. Washington, D.C. (May).
- B-HEF. (2001). Working Together, Creating Knowledge The University-Industry Research Collaboration Initiative. En *American Council of Education*. Washington D. C.
- Brisolla, S. N. (2005). La inserción social de la Universidad de Estadual de Campinas. *CTS No.4 Vol. 2*, 97-123.
- Bruner, J. (1997). *La educación, puerta de la cultura*. Madrid España: Visor Dis CA.

- Campillo, F. O. (2009). La ingeniería como motor de la cooperación al desarrollo., (págs. 1-9).
- Campos G. y Sánchez, G. (2005). La vinculación universitaria: Ese oscuro objeto del deseo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*.
- Campos, G. y. (2005). La vinculación universitaria: Ese oscuro objeto del deseo. *Revista Electronica de Investigación Educativa*, 7 (2).
- Carboni, R. A. (1992). Planning and Managing Industry-University Research Collaborations. *Quorum Books*. Westport, CT.
- Castillo, J., Cubero, A., & Cúpich, J. (2013). El fortalecimiento de la formación de estudiantes de Ingeniería mediante la gestión del proceso de vinculación. *Congreso RIE UANL*, 16.
- Cejas, M. G. (2004). *La Formación como factor estratégico en las organizaciones*. S.L. España: Gráficas del Rey.
- Chandler, A. D. (1977). The Visible Hand: the Managerial Revolution in American Business. En B. P. Press. Cambridge.
- Chudnovsky D. y López A . (1996). Política tecnológica en la Argentina: ¿hay algo más que laissezfaire? *Redes V1*, 33-75.
- Cimoli M and de la Mothe J. (2000). *The Governance of Technology and Development*. London: Science Technology and Governance.
- CONICYT. (1995). *Ciencia y Tecnología para el desarrollo de Uruguay*. Montevideo: CONICYT.
- Corona J. y Hernández C. (2000). Relación proveedor-usuario y flujos de información tecnológica en la industria mexicana. *Revista Comercio Exterior*, 50 (9), pp.759-770. .
- Corrales, S. (2007). La Misión de la Universidad en el siglo XXI. *Razón y palabra*, Revista # 57.
- Derbez, E. (2008). *Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Fortaleza Educativa*. Monterrey.
- Díaz, A. M. (2009). *La gestion compartida universidad-empresa en la formacion del capital humano. su relacion con la promocion de la competitividad y el desarrollo sostenible*. Caracas.
- Doutriaux, J., & Baker, M. (1995). The University-Industry Relationship in Science and Technology. *Occasional Paper number 11, Research Publications Program*. Ottawa, Ont. Canada.
- Escorsa, C., & De la Puerta, E. (1991). La estrategia tecnologica de la empresa:un metodo para su formulacion. *Ibidem*, 59-73.

- Espinosa, R. (1999). *Naturaleza y Alcance de la Relacion Universidad-Sector-Productivo*. Ediciones Universidad de Zulia.
- Financial-World. (1991). The Rise and Fall of Industrial Research. 64-66.
- Fusfeld, H. I. (1986). The Technical Enterprise. Present and Future Patterns. En *Ballinger Publishing Co.* Cambridge, Mass.
- Galambos, L., & Pratt, J. (1998). The Rise of the Corporate Common wealth U.S. Business and Public Policy in the Twentieth Century. New York: Basic Books Inc., Publishers.
- Galambos, Louis. (1987). The New American State Bureaucracies and Policies since World War II. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Gamboa, M. A. (2008). La universidad nodo como modelo de vinculación universitaria. *Reencuentro*, 101-109.
- Garcia Colin, L. (1990). Investigacion cientifica y educacion superior ¿una relacion peligrosa? *Umbral XXI*, 26-29.
- García, D. M. (2009). Innovación y Cultura Empresarial de las MIPYME. *Universidad Autónoma de Aguascalientes y Universidad Politécnica de Cartagena, 1ª edición*.
- Garcia, J. (2002). Formacion academica y habilitacion profesional en el sistema universitario. *Perspectivas sobre globalizacion*, 95-102.
- Geiger, R. L. (2004). Research and Relevant Knowledge: American Research Universities since World War II. En *Transaction Publishers*. New Brunswick.
- Graner, A. E. (1972.). American Business and Industry. *American Heritage Publishing*.
- Gutierrez, N. (2004). La vinculación en el ámbito científico-tecnológico de México: Instituciones de Educación Superior en interacción con distintos actores. *Revista Latinoamericana de estudios educativos*, 47-94.
- Gutierrez, N. G. (2004). La vinculacion en el ambito científico-tecnológico de México: Instituciones de Educación superior en interacción con distintos actores. *Revista Latinoamericana de estudios educativos*, 47-94.
- Haaz Mora, H. S. (2005). LA VINCULACIÓN DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR CON LOS SECTORES SOCIALES Y PRODUCTIVOS .
- Hatenaka, S. (2002). *Flux and flexibility: A comparative institutional analysis of envolving university-industry relationships in MIT, Cambridge and Tokio*. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology.

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la Investigación 4ta Edición*. Mc Graw Hill.
- Hernandez, C. (2002). La universidad y la vigencia de la cultura academica. 225-232.
- Hormazábal, L. G., & White, A. (1994). Areas Prioritarias para el Desarrollo Científico Tecnológico de Chile y la Importancia de la Relación Empresa-Universidad". En *Universidad y Empresa en un Nuevo Escenario Competitivo*. . Buenos Aires: UNCTAD.
- Huanca, R. (2004). *La investigacion universitaria de paises en desarrollo y la vision de los academicos sobre la relacion Universidad-Empresa: universidades publicas de la region occidental de Bolivia*. Valencia: Universitat politecnica de Valencia.
- Ibarra-Jiménez, L. M.-M.-d.-I. (2006). Watermelon response to plastic mulch and row covers. *European Journal of Horticultural Science*, 71(6): 262-266.
- IESA. (1997). *Recursos humanos y competitividad en las organizaciones venezolanas*. Caracas: Ediciones IESA.
- Ijiri, Y. (2004). Science, Technology, and the Innovative Business School. En D. P. Resnick, *The Innovative University*. Pittsburgh: Carnegie Mellon University Press.
- Jariot, M. (2007). LA FORMACIÓN POR COMPETENCIAS PROFESIONALES. EVALUACION Y MEJORA DE LAS COMPETENCIAS DEL PROFESOR DE FORMACION VIAL DESDE UN MODELO DE CAMBIO DE ACTITUDES. 107-136.
- Jennings, W. W. (1926). A History of Economic Progress in the United States. *Thomas Y. Crowell Company publishers*.
- León, A. (2007). Qué es la educación. *Educere*, 595-604.
- Liévana, C. M. (2010). The relation between Industry and Universities. *Cuadernos de estudios empresariales*, 81-105.
- Llomovatte S., J. F. (2006). *La vinculación universidad-empresa: miradas críticas desde la universidad pública*. Buenos Aires: Miño y Dávila-LPP.
- Lucas, M. (2005). *Bridging a culture divide: Strengthening similarities and managing differences in university-industry relationships*. Toronto: University of Toronto.
- Machado, F. &. (1991). Gestión Tecnológica en micro y pequeñas empresas metalmecánicas: oportunidades y problemas típicos. *Ibidem*, 135-150.

- Machado, F. (1991). ¿Gestores tecnologicos o emprendedores de origen tecnico? fragmentacion y contexto de la gestion tecnologica y su impacto en la formacion de recursos humanos. *Asociacion latinoamericana de gestion tecnologica*, 23-25.
- Machado, F., & Kesman, A. (1991). Gestion Tecnologica en micro y pequeñas empresas metal mecanicas: oportunidades y problemas tipicos. *Ibidem*, 135-150.
- Majluf, N. (1991). Gestion Estrategica de la tecnologia. *CAmino moderno al desarrollo*, 93-136.
- Malo, S. (2006). La educación superior en el nuevo milenio: una primera aproximación primera parte. *Revista Este País, Abril, 2006, num. 181, Suplemento Especial CENEVAL*, 1-23.
- Mansfield, E. (1968). *The Economics of Technological Change*. Nueva York: W.W. Norton & Company, Inc.
- Marcano, L., & Sosa, M. (1991). La formcion de gerentes de tecnologia: una experiencia. *asociacion latinoametricana de gestion tecnologica*, 163-169.
- Marcovitch, J. (1991). Gestion tecnologica en la empresa y desarrollo. *Camino Moderno al desarrollo. El rol de la gestion tecnologica*, 21-41.
- Martinez Cranss, P. (2008). *La vinculación. Función sustantiva en las nuevas instituciones de educación superior del estado de México*. mexico: México : Red Perfiles Educativos.
- Martinez, C. (2008). La responsabilidad Social universitaria como estrategia de vinculacion con su entorno social. *Frónesis*, 81-103.
- Martínez, P. (2003). Paternalism as a positive form of leader-subordinate exchange. *Management Research*, 1(3), 227-242.
- Morgan, G. (2006). *Images of Organization*. CA: Sage publications Inc.
- Mowery C., D., & Rosenberg, N. (1989). *Technology and the Pursuit of Economic Growth*. Cambridge University Press.
- Mowery, D. C. (1983a). The Relationship Between Intrafirm and Contractual Forms. En *Explorations in Economic History* 20 (págs. 351-374.).
- Mowery, D. C. (1990). The Development of Industrial Research in U.S. Manufacturing. *The American Economic Review (May)*, 80, issue 2, 345-349.
- Muga, A. (1991). Lineas operativas universitarias para la presentacion de servicios cientificos y tecnologicos. *Ibidem*, 187-221.



- Naidorf J. (2006). *Los cambios en la cultura académica a partir de los procesos de vinculación Universidad-empresa*. Universidad de Buenos Aires.
- Naidorf, J. (2002). Entorno a la vinculación científico-tecnológica entre la universidad, la Empresa y el Estado. Desarrollos teóricos de una agenda crítica.
- NAIDORF, J. (2005). *"Los cambios en la cultura académica a partir de los procesos de vinculación Universidad-empresa"*. Universidad de Buenos Aires.: Tesis doctoral.
- Naidorf, J. (2006). *"La Universidad para el público o la Universidad como espacio público. Esa es la cuestión"*. Buenos Aires.
- Naishtat F. (2003). "Universidad y conocimiento: por un ethos de la impertinencia epistémica". *Espacios de Crítica y Producción, No. 30, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires*.
- NAS. (1999). Overcoming Barriers to Collaborative Research: Report of a Workshop, Government-University-Industry Research Roundtable. En *National Academy Press*. Irvine Ca.
- NSF. (1994). National patterns of R&D Resources. En N. S. Foundation, *SRS Special report*. Washington D.C.
- OCDE. (1971). *Conditions du succès de l'innovation technologiques*. París.
- Perez, C. (1991). *Nuevo patron tecnológico y educación superior "Una aproximación desde la empresa"*. Caracas.
- Perez, C. (1991). *Nuevo patron tecnologico y educacion superior "Una aproximacion desde la empresa"*. Caracas.
- Petrillo, J., & Arias, P. (1991). La vinculacion universidad-empresa el modelo dela facultad de ingenieria de la Universidad Nacional de Mar de Plata. *Asociacion Latinoamericana de Gestion Tecnologica*, 275-294.
- Porter. (1990). Donde radica la ventaja competitiva de las naciones. *President and Fellows Conference , HARVARD, HARVARD COLLEGE*, 42-90.
- Porter. (1993). *La ventaja competitiva de las naciones*. Buenos Aires: Vergara.
- Porter, M. (2001). *La ventaja competitiva de las naciones*. Buenos Aires: Vergara.
- Rangel, C. (2013). Vinculación, función sustantiva de las instituciones de educación superior. 1p.

- Rivera, M. (2000). Technology transfer via university- industry relationship: the case of the foreign high technology electronic industry in Mexico's Sillicon Valley. *University of New York* , 612p.
- Robertson, T. (2006). Characteristics of effective university-industry research relationships. *The University of North carolina at Chappel Hill*, 116p.
- Rogelio, G. (2008). *Informes anuales 2002-2008*. San Nicolás de los Garza.
- Rojas, L. (1991). A proposito de la relacion universidad empresa.Aspectos conceptuales y experiencias en la transferencia de la tecnologia. *Asociacion latinoamericana de gestion tecnologica*, 307-312.
- Rosenberg N. (1982). *Inside the black box: Technology and Economics*. United Kingdom: Cambridge University Press.
- Rosenberg, N. (1985). How exogenous is Science? En H. B. Press, *The Uneasy Alliance: Managing the Productivity Technology Dilemma*. Boston: Clark, K.B., Robert Hayes and Christopher Lorenz, eds.
- Rosovsky, H., & Ameer, I.-I. (1988). Neglected Topic: Professional Conduct of College and University Teachers. En W. G. Shapiro, *Universities and their Leadership*. New Jersey: Princeton University Press.
- Rostow, W. W. (1960). The Stages of Economic Growth: a Non-Communist Manifesto. En M. C. Cambridge.
- Ruiz, D. C. (1992). Las empresa micro, pequeñas y medianas:crecimiento con inovacion tecnologica. *Comercio Exterior*, 163-168.
- Sabato, J. (1968). *LA ciencia y la tecnologia en el desarrollo futuro de America Latina*. Buenos Aires.
- Salas, I. A. (2008). Intervencion para el cambio curricular en instituciones de educacion superior mediante la vinculacion universidad-empresa. *Iberoamericana de Educacion*.
- Salinas, J. R. (2010). *La vinculación universida-empresa y la provisión de servicios tecnológicos*. San Salvador, El Salvador: UFG Editores.
- Sánchez M. D. Claffey J. M. y Castañeda M. (1996). *Vinculación entre los sectores académico y productivo en México y los Estados Unidos. Catálogo de casos*. México: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.
- Sanchez, A. (1999). Un reto para las universidades latinoamericanas: la vinculacion con el sector productivo . *Educacion y educadores*, 33-54.

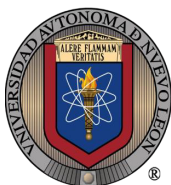
- Sanford, C. S. (1958). The Intellectual Origins and New-Worldliness of American. *The Journal of Economic History*, Vol. 18, No. 1, 1-16.
- Santoro, M. (1998). Key factors in establishing and sustaining High-intensity industry-university technology relationships. *Rutgers*, 289p.
- Schmookler, J. (1957). Inventors Past and Present. *Review of Economics and Statistics*, 39 (Aug), 321-333.
- SEP-CIDE. (2011). Encuesta nacional de vinculación a instituciones de educación superior. 46p.
- Slaughter, S., & Leslie, L. (1997). Academic capitalism: politics, policies and the entrepreneurial university. *Johns Hopkins*, 276.
- Steacie E., W. R. (1957). The Responsibility of the University. En U. o. Press, *Canada's Crisis in Higher Education*. Ottawa: in Bisell C.T.
- UNAM, U. N. (2007).  
[http://www.planeacion.unam.mx/agenda/2006/pdf/26\\_presupuesto06.pdf](http://www.planeacion.unam.mx/agenda/2006/pdf/26_presupuesto06.pdf).  
 Recuperado el 14 de mayo de 2007
- UNESCO. (1998 a.). *Conferencia mundial sobre la educacion superior "La educacion superior para el siglo XXI: Vision y Accion"*. Madrid: Ediciones Unesco.
- UNESCO. (1998 b.). *Documento de politica para el cambio y el desarrollo de la Educacion Superior*. Madrid: Ediciones Unesco.
- UNESCO. (1998). *Informe Mundial sobre la Educacion*. Madrid: Ediciones Unesco.
- Valdez, A. R. (2009). *El impacto del compromiso organizacional en la administracion del conocimiento y capital intelectual*. Monterrey, México: Biblioteca FACPYA.
- Velarde, D. (2007). Educación superior y mercado laboral: Vinculación y pertinencia social ¿Por qué y para qué?
- Vigotsky, L. (1978). *Main in society*. Mass. USA: Harvard University Press.
- Waissbluth M. (1991). Nuevos mecanismos para la vinculación de la universidad con el sector productivo. *Ibidem*, pp. 205-225.
- Waissbluth, M. (1991). Nuevos Mecanismos para la Vinculacion de la universidad con el sector productivo. *Ibidem*, 205-225.

- Wright, D. T. (1989). *Industry and the University: How we See Each Other?* in Abu-Laban, Baha University Research and the Future of Canada. Ottawa: University of Ottawa Press.
- Yañez, M. M. (7 al 11 de Noviembre de 2011). Estrategias de vinculación de las universidades mexicanas con las empresas. *XI Congreso Nacional de Investigación Educativa*. UNAM, Distrito Federal, México: ANUIES.

## APÉNDICE

### Apéndice A

#### Instrumento de medición.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA Y ADMINISTRACIÓN**  
**CENTRO DE DESARROLLO EMPRESARIAL Y DE POSGRADO**



El presente cuestionario será utilizado para fines dentro de una investigación doctoral con lo que se agradece su interés al responder y colaborar en este proyecto.

#### INSTRUCCIONES

Este cuestionario está dividido en dos secciones. Al principio de cada sección se presentan las indicaciones a seguir.

Fecha de aplicación día/mes/año

\_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

#### I. DATOS GENERALES DE ENCUESTADO.

Favor de llenar cada uno de los datos solicitados

1. Nombre de la empresa (opcional)

\_\_\_\_\_

2. Giro de la empresa: a ) Industrial      b) Servicios      c ) Comercio      d) Educación

3. Especifique el producto o servicio que ofrece:

\_\_\_\_\_

4. Antigüedad de la empresa: a) 0-2 años      b) 3 -5años      c) 5-10 años      d) Más de 10 años

5. Número de empleados: a) 0-10      b) 11-50      c) 51-250      d) Más de 250

6. Puesto que desempeña en la empresa:

\_\_\_\_\_

#### II. VINCULACIÓN UNIVERSIDAD-EMPRESA-GOBIERNO

La vinculación es un conjunto de actividades y servicios que las instituciones de investigación y educación superior realizan para atender problemas tecnológicos del sector productivo.

Conteste lo que corresponde a su situación actual:

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Ni en desacuerdo ni de acuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

Marque con una X la respuesta	1	2	3	4	5
1. Las actividades de vinculación Universidad-Empresa que se realizan contribuyen al crecimiento de la empresa					
2. Existe confianza en que los resultados de investigación de las universidades se apliquen a la empresa					
3. La Universidad es la que fomenta la realización de las actividades de la vinculación.					
4. La vinculación entre la universidad y el sector empresarial ha desarrollado recurso humano de calidad.					
5. La pertinencia social es un elemento para lograr la vinculación con la Universidad.					
6. Existe difusión en la sociedad sobre las actividades de vinculación que realiza la Universidad.					
7. Al crearse redes entre miembros del sector productivo y la Universidad se incrementa la vinculación entre estos.					
8. Con una mayor pertinencia social de la Institución de Educación Superior (IES) se incrementa de manera positiva su imagen ante la comunidad.					
9. El financiamiento que se recibe por realizar proyectos y/o actividades de vinculación es suficiente para el desarrollo de nuevas tecnologías.					
10. Las empresas conocen la posibilidad de conseguir fondos por medio de actividades de vinculación.					
11. Las empresas buscan financiamientos para lograr más vinculación con la Universidad.					
12. Con la disponibilidad de financiamiento para desarrollar los proyectos de investigación por parte de la empresa, aumentaría la vinculación entre la Universidad y la Industria.					
13. La participación del Gobierno es necesaria para establecer una buena vinculación entre la Universidad y la Industria.					
14. Existe una falta de coordinación en los apoyos gubernamentales.					

15. El Gobierno a través de Clúster contribuye al crecimiento de las actividades de vinculación entre la Universidad y la Industria.					
16. Las empresas conocen sobre los beneficios que brinda el Gobierno al vincularse con las IES.					
17. La Universidad cuenta con recursos para lograr innovación tecnológica.					
18. La innovación tecnológica es esencial para lograr una buena vinculación.					
19. Las empresas tienen interés por la innovación tecnológica.					
20. Con la innovación tecnológica se generan empresas con cultura innovadora que benefician al país.					
21. La creación de nuevas carreras o campos de investigación ayudan a lograr una mayor vinculación.					
22. Los estímulos y reconocimientos hacia los académicos ayudan para lograr la vinculación entre la Universidad y la Industria.					
23. Las empresas confían en la cultura académica existente para desarrollar actividades de vinculación.					
24. En la Universidad existe desconocimiento para traducir necesidades empresariales en proyectos de investigación.					

Una vez terminado el cuestionario se le solicita de la manera más atenta que por favor sea devuelto a un servidor para continuar con el proceso de investigación.

Atentamente

Fernando Banda Muñoz  
Estudiante de Doctorado  
[fernando.bandam@uanl.mx](mailto:fernando.bandam@uanl.mx)

## Apéndice B

### Organigrama actual (2014-2016) FIME-UANL

